7

Mikroskopische Beobachtungen

über

das Gehirn

und die

damit zusammenhängenden Theile

von

ANTON BARBA,

weiland Doctor der Heilkunde, Privatlehrer der Physik und Chemie, ordentl. Mitglied des königl. Instituts der Naturwissenschaften zu Neapel.

Aus dem Italienischen ins Deutsche übertragen und mit einer Biographie des Verfassers versehen

von

Dr. J. J. ALBRECHT von SCHOENBERG,

königlich dänischem Archiater und wirklichen Justizrath, Ritter mehrerer Orden, Inhaber verschiedener Verdienst- und Ehren-Medaillen, Mitglied mehrerer Akademien und gelehrten Gesellschaften u. s. w.

Mit einer Steindrucktafel.

WÜRZBURG, 1829,
bei CARL STRECKER.

Gedruckt bei FRANZ BAUER.

Sr. Hochwohlgeboren

dem Herrn

Dr. S. TH. von SÖMMERRING,

königlich bayerischen Geheimerath,
Ritter des kaiserlich russischen St. Annenordens zweiter Classe, des königlich hannöverschen Guelphenordens und des königlich bayerschen Civil-Verdienstordens, Mitglied vieler Akademien und gelehrten Gesellschaften u. s. w.,

als Zeichen

hoher Verehrung, inniger Dankbarkeit und Freundschaft

gewidmet

von

A. v. SCHOENBERG.

BIOGRAPHIE

des

Dr. ANTON BARBA.

Der letzte berühmte Schüler und Freund des P. Della Torre, der letzte derjenigen, die ehrlich und mit Ruhme mit einem N. Andria, D. Cirillo, D. Cotugno, G S. Poli, Anton Sementini, und M. Troja, denen er durch verwandte Studien und vertrauten Umgang befreundet war, wetteiferten, der Dr. Anton Barba ist nun auch diesen seinen berühmten Freunden in's Grab nachgefolgt. Seine undankbaren Landsleute haben ihm bis dahin kein würdiges Denkmal gesetzt. Wir wollen es versuchen, eine Biographie dieses rühmlichst bekannten Gelehrten zu entwerfen a).

Anton Barba wurde in Avella, siebenzehn italienische Meilen von Neapel entfernt, im Jahre 1751 geboren. Seine Aeltern waren Johann Barba und Rosa Abate, von welchen seine Mutter eine besondere Klugheit und Geisteskraft besafs, sein Vater aber, war als ein sehr rechtschaffener Mann bekannt. Unser Barba zeigte früh schöne Anlagen, besondere Einsicht und ausserordentliche Wifsbegierde, so dafs er noch nicht dreizehn Jahre alt, schon nach Neapel geführt, und dem Bruder seines Vaters, dem Advokaten D. Barba übergeben wurde. Seine Studien begann er in einem Jesuitenkloster, wo P. Michelangelo Spada ihm den Unterricht in den Grundstudien und den schönen Wissenschaften ertheilte. Die Jesuiten bemerkten bald, dafs er ausgezeichnete Talente besafs und thaten ihr Möglichstes, ihn, als er älter wurde für ihre Gesellschaft zu gewinnen b). So jung er auch war, so lehnte er jedoch dieses, mit Standhaftigkeit ab, welches ihm nie verziehen wurde, und ihn später den gröfsten Schaden zufügte, obschon die Jesuiten kurz darauf aus dem Königreiche Neapel vertrieben wurden. Hiervon jedoch später ein Mehreres.

---

a) Da mehrere in dieser Biographie angeführte Thatsachen sich schon in einem kleinen, in Rust und Caspers Repertorium abgedruckten Necrolog Barbas kurz angedeutet befinden, so mufs ich, um Mifsverständnisse zu vermeiden, bemerken, dafs auch jener Artikel von mir herrühre.

b) S. Biografia dei Contemporanei del regno di Napoli. 1826, S. 164.

Seine glücklich begonnenen Studien setzte unser Barba dann in dem Kloster S. Pietro a Cesarano mit solchem Eifer fort, dafs er bald erkrankte. Bemerkenswerth ist es, dafs er und sein nachheriger Freund D. Cotugno aus dem nämlichen Grunde, Ueberarbeitung, beyde erkrankten, beyde das Blutspeien bekamen, und beyde sich nur dadurch herstellten, dafs sie auf eine lange Zeit Neapel verliefsen und nach ihrer Vaterstadt zurückkehrten. Hergestellt kam er nach Neapel zurück, und wurde jetzt in's Collegium S. Tommaso d'Aquino gesetzt, wo P. Salerno ihm in der Beredsamkeit Unterricht ertheilte. So in den Schulkenntnissen und Anfangsstudien gründlich unterrichtet, wurde er nach dem Salvadore geschickt, um da die eigentlichen Wissenschaften zu studiren. Sein Lehrer durch fünf Jahre in der Physik und Chemie war G. Vairo, sein Lehrer in der Mathematik war Toral. Aber die Vorträge von P. Della Torre, Anton Sementini und D. Cirillo zogen ihn mächtig zu den Naturwissenschaften überhaupt und zur Arzneykunde insbesondere hin. Sein Lehrer in der Anatomie, Physologie und Pathologie wurde Sementini, während er Botanik, und später Therapie unter Cirillo studirte. Beyde Lehrer wurden bald seine Freunde. Dies spornte noch mehr seinen Fleifs an, und bald wurde er mit Ehre zum Doctor der Medizin ernannt. An mehreren botanischen Arbeiten des berühmten Cirillos nahm er thätigen Antheil, und dieser Forscher setzte ein solches Vertrauen in ihn, dafs er mehrere seiner Werke einer strengen Prüfung von Barba unterwarf.

Aber seit seiner frühesten Jugend, so sprach Barba von sich selbst, hatte er eine entscheidende Neigung für das Studium der Naturwissenschaft empfunden, und da in jener Zeit der gelehrte P. Della Torre noch lebte, der eine bedeutende Sammlung physikalischer Maschinen besafs, mit denen er sich unaufhörlich beschäftigte, so suchte Barba sich auf jede Weise seine Freundschaft zu gewinnen, nicht blos um sich vollkommene Einsicht in die Wissenschaft zu erwerben, sondern auch um unter seiner Leitung zu erlernen jedes mögliche Experiment anzustellen.

Glücklicher Weise war der P. Della Torre damals sehr eifrig mit mikroskopischen Untersuchungen animalischer Substanzen beschäftiget und zwar gerade mit denen, die den menschlichen Körper gestalten. Da er dabey junge Leute nöthig hatte, die in anatomischen Untersuchungen geübt waren, so trug er Barba dieselben auf, während mit ihm zugleich ein anderer Gehülfe die Präparation der angeführten Substanzen besorgte.

Bey dieser günstigen Gelegenheit lernte unser Barba unter der vortrefflichen Leitung des P. Della Torre die Grundsätze der praktischen Optik, und gelangte dadurch soweit, dafs er kleine Linsen mit einem Fokus von dem Zehntheil einer Linie verfertigte. Er erlangte zugleich die Fertigkeit Kügelchen zur Vergröfserung beym Mikroskope zu bilden und in der Methode das Mikroskop bey jeder erdenklichen Beobachtung anwenden zu können.

Nachdem unser Barba auf diese Weise sich in Neapel unter den damaligen berühmten Gelehrten allgemeine Achtung erworben hatte, kehrte er im Jahre 1779 nach seiner Vaterstadt zurück, um dort die Medizin auszuüben. In Avella glaubte er es im Jahre 1780 in seinen von der Praktik freyen Stunden ersprieslich, seine mikroskopische Beobachtungen zuerst auf die Moose richten zu müssen, die in grofser Menge in der Gegend wachsen, und vorzüglich auf die Organe der Erzeugung dieser Pflänzchen. Es gelang ihm endlich nach sehr vielen und genauen Nachforschungen den Mechanismus ihrer Erzeugung zu entdecken, welcher damals noch nicht vollständig von den

Schriftstellern, die sich mit solchen Untersuchungen abgaben, entwickelt worden war. Von allen diesen Versuchen machte er eine kurze Beschreibung, welche er mit einem Briefe an den P. Della Torre schickte. Er hatte sich darin auf die Beobachtungen über das Brium Murale und das Mnium Hydrometicum beschränkt, mit Beseitigung der Uebrigen, weil ihre Struktur dieselbe war. Die erwähnten Untersuchungen wurden im Jahre 1782 in die Sammlung interessanter kleiner Werke aufgenommen, die in Mayland herauskam, wo sie im fünften Bande stehen a). Diese Untersuchungen sind weit später, ohne Barba nur mit einem Worte zu erwähnen von Andern benutzt worden. Da aber gedachte Untersuchungen ohne Mithülfe von Figuren beschrieben waren, so zeichnete der berühmte Domenico Cirillo, der ihren Werth vollkommen zu schätzen wufste, sie selbt ab, liefs sie in Kupfer stechen, und gab sie nebst anderen eigenen Bemerkungen in seinem Werke: die Grundlagen der Botanik, dritte neapolitanische Ausgabe heraus b).

Aber die Mühseligkeiten des Lebens der praktischen Aerzte war unser Barba nicht im Stande lange auszuhalten; auch erlaubte ihm diefs seine zarte Gesundheit nicht. Im Jahre 1782 verliefs er daher Avella und begab sich wieder nach Neapel, wo er anfing Privatvorlesungen über die Physik zu halten, welche er durch vierzig Jahre ununterbrochen und mit dem gröfsten Beyfall fortsetzte. Er legte hierbey nicht allein seine umfassenden Kenntnisse in dieser Wissenschaft, seine schöne, deutliche Darstellungsgabe und Beredsamkeit am Tage, sondern er schritt wahrhaft mit der Wissenschaft fort, die gerade in diesem Zwischenraume so riesenhafte Fortschritte machte, ja einer förmlichen Umwälzung unterlag. P. Della Torre war unterdessen gestorben, und die Vorlesungen, die der verdiente Poli damals über Physik hielt, waren nur auf einen kleinen Kreis in der Militär-Akademie beschränkt, während die von Barba von allen Ständen und von allen Studirenden insbesondere besucht wurden. Es gab in der Epoche keinen Arzt, keinen Naturforscher im Königreiche Neapel, der nicht in der Physik ein Schüler Barbas wäre. Mit Recht darf man ihn somit den Begründer dieser Wissenschaft in seinem Vaterlande nennen.

Im Jahre 1784 fand er es rathsam alleine die mikroskopischen Untersuchungen über animalische Substanzen wieder aufzunehmen, und zwar besonders über die Nervenknoten und die Struktur der Nerven des menschlichen Körpers, besonders jener Nerven, die am weitesten von ihrem ersten Ursprunge entfernt sind. Da er durch seine Versuche in dem Bau besagter Nerven manches Genauere gefunden hatte, als er in Gesellschaft des P. Della Torre bemerkt, so schrieb er eine Abhandlung darüber, welcher er alles dasjenige beyfügte, was er in der Struktur der Nervenknoten selbst beobachtet hatte. Diese Abhandlung wurde einem Journale, welches der Advokat Joseph Vairo Rosa damals in Neapel drucken liefs, einverleibt c).

Da sich im Jahr 1807 das Andenken an jenes Journal verloren hatte, wiederholte Barba auf Verlangen eines Freundes, der ein Liebhaber der Naturwissenschaften war,

---

a) S. Scelta degli Opuscoli interessanti. Milano 1782. Vol. V. P. 128.
b) S. D. Cirillo, Fundamenta Botanicae. Edit. 3. Nap. S. 76. A. Barba, Osservazioni microscopiche. Prefazione.
c) S. Giornale Enciclopedico, per l'anno 1785.

dieselben Beobachtungen mit gröfserer Genauigkeit, und fügte diejenigen hinzu, die er gemeinschaftlich mit P. Della Torre über das Gehirn und die anliegende Theile desselben angestellt hatte.

Weil aber unser Barba in diesen seinen Beobachtungen in Rücksicht des Gehirns und seiner Nebentheile einige Abweichungen bemerkte, so fafste er dieselben im gegenwärtigen Werkchen zusammen. Da nun die Ausgabe vergriffen war und immer Nachfrage darnach erfolgte, so hielt er es für gut, eine zweyte im Jahre 1819 zu veranstalten a). Um so eher that er dieses, als seine Untersuchungen von auswärtigen Gelehrten mit Beyfall aufgenommen worden waren. So äussert sich z. B. die pragmatische Geschichte der Medizin von Kurt Sprengel b), so wie in den Altenburger medizin. Annalen c) bei Anführung bemeldter Untersuchungen folgendermassen geurtheilt wird: „Barbas Untersuchungen haben über den Bau des Gehirns und der Nerven ein grofses Licht verbreitet.“

Zu Paris erschien eine französische Uebersetzung dieser Arbeit. Die folgende deutsche von uns unternommene ist, wie begreiflich, nach der letzten Ausgabe des Originals veranstaltet, und wir dürfen hoffen, dafs diese Schrift, selbst nach den letzten vielfachen Untersuchungen über diesen Gegenstand von deutschen Lesern mit Beyfall aufgenommen wird.

Hierbey mufs nothwendigerweise bemerkt werden, dafs sowohl Barba, als auch P. Della Torre und Caulini entschiedene Feinde des zusammengesetzten Mikroskops waren, sich dessen höchstens nur im Anfange ihrer Untersuchungen, um den vollständigen Umrifs eines Gegenstandes zu zeichnen, bedienten, sonst aber blofs des einfachen Mikroskops, um die einzelnen Theile genau zu untersuchen. Deswegen schrieb auch Barba eine eigene Abhandlung über die Mikroskope, die eine Beschreibung des einfachen Mikroskops enthält. Er liefert dabey nicht allein die verschiedenen Weisen Anderer sie zu verfertigen, sondern auch die von ihm selbst erfundene.

Obschon die Untersuchungen eines Gelehrten sich immer durch sich selbst am besten belohnen, so ist es doch erhebend zu sehen, wenn sie durch öffentliche Beweise anerkannt werden. Leider! hatte sich aber Barba durch sein ganzes Leben deren wenige zu erfreuen; diese fielen gerade in dieser Epoche.

Erst unter der französischen Herrschaft in Neapel im Jahre 1802 erhielt Barba eine Anstellung, da er zum Professor der Mathematik bey der königlichen Militär-Akademie gewählt wurde. Eine jedoch für ihn in keiner Rücksicht passende Stelle, auch nicht in ökonomischer Hinsicht: zu viel Arbeit, und eine nicht hinreichende Besoldung. Doch war der Neid dabei nicht ruhig; die häufigen Umwälzungen des Reichs liefsen dafür einen grofsen Spielraum: so kam es denn, dafs er schon im Jahr 1807 seine Lehrstelle niederlegen mufste, wobei man gleich darauf das Gerücht verbreitete, als ob er abgesetzt wäre. Im Jahre 1808 wurde er zum ordentlichen Mitglied des königlichen Instituts zu Neapel ernannt d). Gleich darauf bekam er den Ehrenposten eines Präsidenten der

a) Observazioni microscopiche sul cervello e sue parti adjacenti di Antonio Barba, Professore di Scienze Fisico-chimiche, e Socio ordinario della Rl. Società d'Incoreggiamento per le Scienze Naturali, ed Economiche. Seconda Edizione con Aggiunte. Napoli, dai torchi di Saverio Giordano 1819.

b) S. B. 12. Kap. 2, §. 10.

c) S. M. Januar J. 1813.

d) Meine Abhandlung über die gelehrten Vereine Neapels in d. medizin. chir. Zeitung J. 1824, B. 1.

physikalisch chemischen Klasse desselben Instituts, welche Stelle er durch mehrere Jahre verwaltete. Später wurde er zum Vice - Präsidenten des ganzen Institutes gewählt.

Von seinen übrigen literärischen Arbeiten will ich nur kurz der folgenden Erwähnung thun. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts schrieb er eine Abhandlung: Ueber die leichteste Methode das Wasser zu zersetzen a). Er trat hier zwar nicht als Entdecker auf; aber man darf wohl sagen, dafs die eben so richtige als helle Darstellung dieser Arbeit eine neue Bahn in seinem Vaterlande für ähnliche chemische Untersuchungen überhaupt öffnete. Sein Werk über die Theorie der gradelinichten Bewegung b) wollte er als eine Ergänzung zu Polis Physik betrachtet wissen. Aber so viel Verdienst auch Polis Werk bei seiner ersten Erscheinung gehabt haben mag, so viel sticht es jetzt gegen Barbas rein mathematisch und philosophisch durchgeführte Arbeit ab. Man hat diese Arbeit klassisch genannt c). Ich darf es nicht widerstreiten. Gewifs ist es, dafs sie in mehreren Ländern Europas gekannt mit vielem Beyfall aufgenommen wurde. In Neapel selbst war der Absatz dieses Buches so grofs, dafs es in wenigen Jahren fünf Auflagen erhielt. Eine dorten fast nie erlebte Erscheinung. Jetzt ist es um kein Geld mehr aufzutreiben.

Unser Barba besafs einen schönen Charakter; er war freundlich, treuherzig, redlich, aufrichtig: ein durchaus biederer Mann. Sehr genügsam, hatte er wenige Bedürfnisse. Simpel in seinem Wesen und den Intriken fremd, suchte er nie auf krummen Wegen etwas zu erhaschen, und erhielt auch in diesem Leben sehr wenig. Nur den Unwissenden und den Intrikanten war er feind; sein Scharfsinn und seine lange Erfahrung machten, dafs er sie bald durchschaute; merkwürdig war dabey, und für diese Zeit eine gewifs seltene Erscheinung die Weise, worauf er solchen geradesweges ihre Fehler vorstellte uud sie zu verbessern anrieth. Seine ganze Jugend hatte er unter Jesuiten und Mönchen, die ihn auf alle mögliche Weise für ihren Stand zu gewinnen suchten, zugebracht. Da er vorurtheilsfrey war, und das Mönchswesen so genau kannte, so konnte er es nicht lieben. Diefs Alles mit seiner Wahrheitsliebe und Aufrichtigkeit verbunden, war genug, um ihn in einem von Umwälzungen und Partheygeist geplagten Lande manchen Verfolgungen auszusetzen, ja! ihn sogar am Bettelstabe zu bringen, und sein Leben somit abzukürzen. Auf diese Weise geschah es, dafs seine bedeutende Talente, seine schöne Kenntnisse, seine treffliche Darstellungsgabe, sein warmer Eifer und seine grofse Liebe für alles Schöne und Gute anstatt ihn Belohnungen zu verschaffen, nur dazu beytrugen, ihn noch mehr verfolgt zu sehen; denn durch diese Eigenschaften und durch seine Leutseligkeit gewann er sich die Liebe und Hochachtung seiner vielen Schüler: so wurde der Neid rege, und gewann mit diesem braven Manne leicht und wiederholt sein böses Spiel. Er brachte es nie dahin Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in Neapel zu werden, welches dieser Akademie zur Schande gerechnet werden mufs. Treffend und für einen neapolitanischen Gelehrten auffallend aufrichtig sagt daher N. Morelli in dieser Beziehung: „Keinen darf es daher wundern, wenn man in dieser Akademie der Wissenschaften diejenigen sitzen sieht, die davon weit weniger als er wissen" d). —

a) S. Metodo facile di decomporre l'acqua.
b) S. Teorie sul moto rettilineo. Napoli 1813.
c) S. G. Terracina, cenno biografico del Fontana.
d) S. Biografia dei Contemporanei del regno di Napoli. S. 168.

So kam es denn auch, dafs er erst so spät (1802) eine öffentliche Anstellung erhielt, und bei der ersten Regierungsveränderung genöthiget wurde, sie niederzulegen. Dies konnte ihm damals gewissermassen gleichgültig seyn, da er bey seinen Privatvorlesungen so viele Zuhörer hatte. Es wufsten aber später seine Feinde, und unter diesen vorzüglich ein Geistlicher zu verhindern, dafs er niemals eine seinen Verdiensten gebührende Anstellung erhielt. Aber nicht genug hiermit: nach der für Neapel so unglücklichen Revolution vom Jahre 1820, als der König Ferdinand in seine Staaten zurückkehrte, wufsten seine Feinde es dahin zu bringen, dafs ihm verboten wurde, seine physikalischen Vorlesungen fortzusetzen. —

Der Mittel seines Unterhaltes beraubt, gerieth er in grofse Armuth; aber er ertrug sie ruhig und ohne Klagen, so dafs seine zahlreichen Freunde es erst zu spät erfuhren. Dazu kam noch, dafs er sein Weniges mit seinem noch ärmeren Neffen theilte. Mehrere seiner Landsleute, die mit Recht stolz auf ihn waren, als sie davon in Kenntnifs gesetzt wurden, luden ihn freundschaftlich ein, nach Avella zu kommen und dort seine Tage zu beschliefsen. Der ehrwürdige Greis, dessen Gesicht schon sehr geschwächt war, nahm mit Freude diese Einladung an, und begab sich im Sommer des verflossenen Jahres dorthin. Hier in der Mitte von Freunden und Bewunderern erwartete ihn, ach! zum ersten Male eine fröhlichere Zukunft, als er auf einen Spaziergang ausglitschte, und niederfiel, jedoch ohne sichtbaren Schaden zu bekommen; aber die Erschütterung war so stark, dafs er selbst sogleich seinen Tod voraussah. Er legte sich zu Bette, um nie mehr aufzustehen und schlief, in Gottes Willen ergeben, am 25. November 1827 sechs und siebenzig Jahre alt, ruhig ein.

Ihn, dessen ganzes Leben ohne Glanz und Prunk war, lobpreiste man nach seinem Tode mit Gesang und einem prächtigen Leichenbegängnifs. Seine irdischen Ueberreste liegen in Avella begraben.

Wer selbst Kenntnisse und Talente besitzt, weifs sie bey andern zu schätzen. So geschah es unserm Barba von mehreren angesehenen, verdienten und berühmten Männern. G. Terracina erwähnt seiner mit gebührendem Lobe. N. Morelli nannte seinen Geist erhaben, seine Kenntnisse wundervoll, und seine mündliche Darstellungsgabe einzig. Sein Lob verkündeten N. Andria und A. Sementini, aber vor allen G. S. Poli. Freundschaftlich und innig mit ihm verbunden waren seine Lehrer P. Della Torre und D. Cirillo. In ihm starb der letzte berühmte Freund und Zeitgenosse eines Troja, eines Cotugno. Mögen die Nachfolger unter ihren Landsleuten je leisten, was jene Männer und Barba leisteten, und möge dann ihr Thun ein besseres Loos krönen, als Letzterem zu Theil wurde! Auch ich verlor an Ihm einen lieben, treuen Freund, dessen Tod ich von Herzen bedaure. Voll Schmerzen mufste ich an seinem Grabe ausrufen: was wäre nicht aus diesem Manne geworden, wenn sein Daseyn nicht so von Bekümmerungen des Lebens und von Nahrungssorgen niedergedrückt gewesen wäre! „Ein Glück, sagte er wehmüthig zu mir beym Scheiden, ein Glück verlieh mir die Welt: ich war nie verheirathet.“ — Ach! ja theurer Freund! es war für dich ein Glück, ein trauriges! Denn die Armuth ist die einzige Last, die stets schwerer und schwerer wird je Mehrere sie gemeinschaftlich tragen! —

VORREDE.

Mein Werkchen ist in zwei Abtheilungen getheilt. Die erste enthält die Beschreibung des einfachen Mikroskops und was zu seiner Zusammensetzung gehört. Ich habe dabey die verschiedenen Weisen nicht übergehen wollen, deren sich viele bedienten, um die Glaskügelchen zur Vergröfserung zu bilden. Im zweyten Theile findet man alle Beobachtungen, die wir gemeinschaftlich über das Gehirn angestellt haben, und diejenigen, welche ich besonders mit noch gröfserem Fleifse und Genauigkeit darüber gemacht habe.

Es diene endlich zur Nachricht, dafs P. Della Torres Methode die Kügelchen zu verfertigen, mit seinen eigenen Worten angeführt wird, und

dafs die mikroskopischen Beobachtungen in denselben Ausdrücken angegeben worden, mit denen er sie in einem Werke beschreibt, das den Titel führt: Nuove oſservazioni microscopiche. Die Meinigen werden unter dem Namen Anmerkungen vorgetragen.

ERSTE ABTHEILUNG.

ÜBER DIE MIKROSKOPE.

Das Mikroskop ist eine kleine Maschine, welche uns die kleinsten Gegenstände sehr grofs vorstellt und zwar vermittelst Eines oder mehrerer zusammengesetzter Vergröfserungsgläser, welche jene dem unbewaffneten Auge unbemerklichen Theilchen der Körper ganz deutlich vor das Auge bringen. Der P. Della Torre glaubt sie auf folgende Weise besser zu erklären: Das Mikroskop ist die Maschine, welche schwach reflektirten Lichtstrahlen der kleinsten Theile eines Gegenstandes ihre Wirkung verleiht, so dafs man nachher eine gröfsere Anzahl von Theilen auf der Oberfläche des Gegenstandes erblickt, folglich dieser unter gröfserer Ausdehnung seiner Oberfläche erscheint.

So wie die Teleskope ein Hülfsmittel sind, um das Entfernte zu betrachten, so setzen uns die Mikroskope in den Stand, das Nahe zu sehen. Und wie jene die Fortschritte der Astronomie befördern, eben so grofsen Vortheil gewähren diese der Naturkunde und Physik. Ohne sie müfsten wir auf unendlich viele herrliche Entdeckungen und nützliche Kenntnisse verzichten, durch welche sich ein Hook, ein Malpighi,

ein Leuwenhoek, ein Reaumur, ein P. Della Torre, ein Caulini, ein Monro, Anatomiker von Edinburg, und so viele andere grofse Männer verewigt haben.

Es ist wahrscheinlich, dafs der Gebrauch des einfachen Linse-Mikroskops um Gegenstände mittelst einem kleinen zu vergröfsern, bald nach Erfindung der Teleskope bekannt geworden sey; und wirklich haben wir keinen Beweis, aus welchem hervorginge, dafs i. J. 1618 solche Mikroskope bekannt gewesen, oder wenigstens allgemein bekannt wurden; denn Syrtur, der in diesem Jahre ein Werk über die Erfindung und Verfertigung der Teleskope herausgab, würde eine so schöne Erfindung gewifs nicht mit Stillschweigen übergangen haben.

Franz Fontana behauptet in seinem i. J. 1646 erschienenen Werke, dafs er schon 1618 dergleichen verfertigt habe, und es scheint, dafs Niemand früher welche machte. Andere geben Cornelius Drebbel als Erfinder an, der 1621 in London solche verfertigte. Es ist wahrscheinlich, wie auch der berühmte Hugen bemerkt, dafs Beyde bey ihren Versuchen über die verschiedenen Wirkungen der Linsen zu gleicher Zeit auf diese Entdeckung gerathen seyen, ohne dafs einer von den Versuchen des andern wufste.

Es gibt zweyerlei Mikroskope: das Einfache, welches aus einem einzigen stark convexen Glase, von sehr kurzem Fokus oder einer gläsernen Kugel besteht; und das Zusammengesetzte aus zwey, drey, auch mehreren Gläsern bestehend.

Obgleich nun das einfache, wie das zusammengesetzte Mikroskop zum Vergröfsern kleiner Gegenstände geeignet ist, so ist doch, sobald man genaue und richtige Beobachtungen mittelst derselben anstellen will, dafs einfache Mikroskop unbedenklich dem zusammengesetzten vorzuziehen; weil man durch dasselbe den Gegenstand unmittelbar erblickt, während das Letzte uns nur sein Bild darstellt, welches nothwendiger Weise nicht ganz vollkommen seyn kann und dunkel ist, und zwar wegen der verschiedenen Brechung der Lichtstrahlen, so wie wegen der Zerstreuung derselben auf der Fläche mehrerer Gläser, indem ein zusammengesetztes Mikroskop mindestens drey derselben haben mufs, um vollkommen zu seyn; weswegen nicht nur eine Zerstreuung des Lichtes eintrittt, sondern auch die Strahlen, welche durch jene Gläser gehen, nothwendiger Weise geschwächt werden. Daher ist der Begriff, den wir uns bey Beobachtung eines Bildes von einem gegebenen Gegenstande machen, niemals so richtig, als der, den man sich bilden kann, indem man den Gegenstand selbst durch ein einfaches Mikroskop sieht.

Aus dem bisher Gesagten sieht jedermann ein, dafs man bey mikroskopischen Untersuchungen, das zusammengesetzte vermeiden mufs; auch bediente sich in der That der P. Della Torre desselben nur im Anfange seiner Beobachtungen, um den vollständigen Umrifs eines Gegenstandes zu zeichnen, allein blos des einfachen Mikroskops, um die einzelnen Theile genau zu untersuchen. Unser Caulini gesteht in seinen schönen mikroskopischen Versuchen, dafs er sich desselben niemals bedient habe. Leuwenhoek a) brauchte bey allen seinen Beobachtungen, die er fünfzig Jahre hindurch und länger der königl. Sozietät in London mittheilte, nie eines andern, als eines einfachen Mikroskops. Auch sah man an den sechsundzwanzig Mikroskopen, die Leuwenhoek der Sozietät schenkte, dafs dieselben in einer einfachen, von beiden Seiten convexen Linse bestanden. Da nun das zusammengesetzte Mikroskop weder zu physischen noch zu naturhistorischen Beobachtungen taugt, so enthalte ich mich davon zu sprechen; wer aber eine vollkommene Kenntnifs desselben zu erwerben wünscht, lese die mikroskopischen Untersuchungen des P. Della Torre, oder seine italienische Physik in drey Bänden.

Da ich nun schon oben erklärt habe, dafs das einfache Mikroskop aus nichts Anderem bestehe, als aus einem Glaskügelchen oder convexen Linse mit sehr kurzem Fokus; so wollen wir nun mit möglichster Kürze die verschiedenen Methoden betrachten, welche die Optiker bei Verfertigung heller und deutlicher Glaskügelchen einschlagen. Zuerst wollen wir die von P. Della Torre angewandte Verfertigungsweise anführen, denn dieser ausgezeichnete Mann hat in diesem Fache mehr sich bemüht, als je ein anderer Gelehrter; nachher werden wir zu der Methode anderer geschickter Optiker fortschreiten b).

Methode des P. Della Torre.

P. Della Torre hat in seinem Werke, betitelt: Nuove osservazioni microscopiche, die Manier, die er mit fortgesetztem glücklichen Erfolge bey Verfertigung von Glaskügelchen von jeder Gröfse anwandte, oft so klein, dafs man sie nur durch die Untersuchungslinse sehen konnte, auf folgende Weise auseinandergesetzt.

„Drey Dinge sind erforderlich bey Verfertigung der Kügelchen. Ein Tischchen mit einem darunter angebrachten Blasebalg, wie die gewöhnlichen, die man beym Glasblasen braucht. Ein Stück des feinsten Trippels; einige solide gläserne Cylinder

---

a) S. Smith, Cours complet d'Optique. T. 2.

b) Bey jeder Methode habe ich zu besserer Einsicht des Lesers die entsprechende Figur beygefügt.

von verschiedener Gröfse. Was das Tischchen anbetrifft, so mufs dasselbe bequem eingerichtet seyn, damit der Blasebalg sich leicht in Bewegung setzen und immer voll Luft erhalten läfst, so dafs diese die Spitze der Flamme gleichmäfsig, ununterbrochen und ohne Knittern durch das feine konische Röhrchen gegen das Glas treibe."

"Zu diesem Behufe mufs die Spitze des Röhrchens a. e. (Fig. 10) ein wenig in die Base der Flamme hineinreichen, der Docht mufs Fingersdick seyn, und mit der Lichtputze abgerundet werden. Sogleich nach dem Schmelzen des Glases wird das Röhrchen von der Flamme zurückgebogen, damit die Löthe seiner Spitze, welche gegen das Ende eine Oeffnung von einer Linie hat, nicht zerschmelze; das Röhrchen wird nicht eher wieder in die Flamme zurückgedreht, als wenn es von der Luft aus dem Blasebalg erfüllt ist, damit die Flamme nicht mit Heftigkeit in denselben hineindringe, und ihn anbrenne. Das Leder des Blasebalgs mufs beständig durch einen in Oel getränkten Lappen feucht gehalten werden; diefs mufs man vor und nach der Operation beobachten. Wann die Flamme gegen das Glas getrieben wird, mufs dieselbe, ohne Knittern horizontal und anhaltend geleitet gegen das Glas schiefsen. Die auf solche Weise horizontal geleitete Flamme besteht aus zwey Theilen. In der Länge von beinahe zwey Drittheilen von der Base an, ist sie weifs, von da bis an die Spitze, durchsichtig und farblos. Durch sie wird das Glas flüssig gemacht, auch hat es keine Gefahr, dafs der Rauch sie beschmutze, welches sogleich der Fall ist, sobald es geschieht, dafs die weisse Spitze das Glas berührt. Auch mufs man Acht geben, dafs das Glas, ehe es der Flamme ausgesetzt wird, mit einem feinen Leinen wohl gereinigt sey, die Enden ausgenommen, an denen man es mit den Fingerspitzen hält. Mit einem Wort: die Stelle des Glases, welche mit der Flamme in Berührung kommt, darf nie, auch noch so wenig mit den Fingern berührt werden; sonst beschmutzt sie der Rauch. Sollte sich aber dennoch das Glas durch Rauch schwärzen, welches man sieht, wenn es weifslicht wird, so mufs man diesen Theil durch einen Schnitt mit einem Feuerstein von dem Uebrigen trennen."

"Was den Trippel g. h. (fig. 10) anbetrifft, so wähle man ein vier bis fünf Zoll langes Stück, damit man es bequem und ohne Gefahr sich an der Flamme zu brennen, in der Hand halten kann. Dieses Stück mufs auf einer Seite m. e. n. flach seyn. Es gibt verschiedene Trippelarten a). Es gibt einen röthlichten von sehr feinem

a) Der Trippel ist ein aus Kiesel und Alaun zusammengesetzter Stein, welchem man diesen Namen gegeben hat, weil er zuerst aus dem afrikanischen Gebiet dieses Namen geholt wurde.

Korn, aber schichtenweise gebildet. Dieser hält das Feuer bey der Verkalkung nicht aus, und ist daher unbrauchbar. Es gibt auch einen weifslichten schweren Trippel, aber von grobem Korn; dieser trotzt der Verkalkung, und läfst sich im Nothfalle gebrauchen. Allein der vollkommene Trippel ist der weifslichte, feinkörnige, der compakt und schwer ist, und nach der Verkalkung röthlich wird. Dieser ist der allerbeste, weil er den Feuer widersteht, sich beym Calzinieren nicht spaltet, noch sich beym Flüssigwerden an das Glas ansetzt."

„Um den Trippel zu verkalken, wird er mitten unter nicht ganz brennende Kohlen gesetzt; man läfst nun das Feuer sich selbst entzünden, und eben so wieder auslöschen. Sobald dasselbe erkaltet ist, wird der Trippel hervorgezogen und ist nun verkalkt. In diesem Zustande werden in seine flache Seite, vermittelst scharfer, runder Eisen, die wohl rein gemacht und abgerändet seyn müssen, kleine tassenförmige Höhlungen, r. s. t., nicht sehr tief eingegraben. Diese Höhlungen müssen von verschiedener Weite seyn und einige ohne Rand nach Aussen, wohin die Flamme wirkt. Die gröfsern Kügelchen werden in die Höhlen gelegt, die am weitesten sind und einen Rand haben. Die mittleren, um sie abzuründen, in die von mittlerer Gröfse. Die kleinern und allerkleinsten in die mittlern und gröfsern Höhlungen ohne Rand. Sobald dieselben erkaltet sind, so müssen die gröfsern und die mittleren mit einem Tuche gereinigt werden, die kleinern mit Papier, indem man sie zwischen zwey Blättern Schreibpapier abreibt. Man mufs die Höhlungnn nie mit den Fingern berühren; weil sie dadurch fettig werden und das Kügelchen sich beschmutzt. Zum Reinigen soll man Schreibpapier gebrauchen, zum Glattmachen das abgerundete oder scharfe Eisen, nachdem man sie mit einem Lappen abgerieben hat. Wenn man alle diese Vorsichtsmafsregeln angewendet hat, so wird sich das Glas nie mit Rauch beflecken."

„Was das Glas selbst anbetrifft, so mufs man compakte Cylinder wählen, die keine Blasen haben, und zwar von verschiedener Dicke, von einer halben, von einer ganzen Linie u. s. w., aber klar und durchsichtig und mufs sie von Zeit zu Zeit mit dem Tuche abputzen. Man wählt sie walzenförmig, weil sich der Rauch ansetzt, und sie sich daher beschmutzen, sobald sie Ecken oder Schärfen haben."

„Hat man nun diese drey Instrumente zur Verfertigung der Kügelchen bereit, so verfahre man folgendermaafsen. Ist das Tischchen, der Blasebalg und die Röhre so

---

Die Goldschmiede gebrauchen ihn häufig. Die Optiker bedienen sich desselben, um den Linsen den Glanz zu geben, nachdem sie vollkommen geglättet worden.

eingerichtet, wie wir gesagt, so dafs die Flamme horizontal vorwärts getrieben wird, und wenigstens der dritte Theil derselbe durchsichtig, nicht weifs erscheint, so bringe man die zusammengehaltenen Enden der beyden Glascylinder in die reine Flamme; sind dieselben an den Spitzen flüssig geworden, so zieht man sie zugleich nach entgegengesetzten Seiten und ziehe so einen vier oder fünf Zoll langen Glasfaden, so fein als man will, und trenne sie dann mittels der Flamme in der Mitte. Man lege nun den einen Cylinder, der in einen Faden endet, bey Seite nachdem er abgekühlt ist, denn die Berührung eines noch erhitzten Körpers würde denselben verbrennen uud beschmutzen; man nehme den andern Cylinder mit seinem Faden und nähere ihn der Spitze der reinen Flamme, er wird sich runden, und wenn er sehr fein ist, ein sehr kleines beynahe unsichtbares Halbkügelchen bilden; aufs Neue in die Flamme gehracht, wird dieses sich vergrösern, so dafs man mit einem sehr feinen Faden grofse Kügelchen bilden kann; allein um keine Zeit zu verlieren, braucht man zu diesen dickere Cylinder; ist das Halbkügelchen gemacht, so wird es vom Cylinder abgelöst, indem man diesen mittels des andern daran befestigten Cylinders zum Faden zieht."

"Nachdem man das abgekühlte Kügelchen in eine flache Schachtel von Papier gelegt hat, trennt man durch den scharfen Schnitt eines Feuersteins den Faden davon ab, indem man ein anderes Stück Papier darüber hält, damit das Kügelchen nicht wegspringe. Ist dies sehr klein, so wird die Schachtel von schwarzem Papier gemacht, um es besser zu sehen. Sind nun viele solcher Kügelchen bereitet und, nachdem sie kalt geworden, in die Schachteln gelegt, so reinigt man sie zuerst mit Papier oder Leinen, fafst sie dann mit einem reinen Zängelchen von Messing und bringt sie in die angemessene Höhlung, wie oben gesagt. Dann wird diese Höhlung so in die Flamme gebracht, dafs ihre Spitze nur den Trippel berühre nicht das Glas, welches dadurch weggeblasen würde. Ist der Trippel durchglüht, so senkt man die Höhlung so, dafs sie das Kügelchen s. berührt; dieses wird dadurch rothglühend und ist rund wenn es weifsglühend geworden ist; dann wird es vom Feuer entfernt und, nachdem es abgekühlt ist, in die papierene Schachtel gethan, um es mit zwey Stücken Schreibpapier abzureiben: man bringe es nachher in eine Dute von Messing, um zu versuchen, ob es den Gegenstand umfafst; thut es das nicht, so werfe man es weg, wenn es nur klein oder von mittlerer Gröfse ist, denn es würde sich nur trüben, wenn man sie aufs Neue in die Flamme brächte. Ist es hingegen grofs, so kann man es zwey- oder dreymal ohne Gefahr ins Feuer bringen."

"Bey Verfertigung grofser Kügelchen mufs das Kügelchen beständig in einer leichten Bewegung gehalten werden, damit sich dasselbe nicht durch das eigene Gewicht

setze und an eine Seite abplatte; dieses geschieht durch ein leises Schütteln mit der Hand, in der man den Trippel hält. Andere weniger bedeutende Umstände lehrt die Uebung. Wendet man aber diese Vorsicht an, so werden die meisten Kügelchen gut ausfallen. Es giebt aber Tage, wo von vierzig kaum vier oder fünf vollkommen ausfallen. Dieſs geschieht hauptsächlich bey feuchter Witterung, wenn der Scirocco weht; vielleicht weil die Feuchtigkeit sich zähe an dem Oele ansetzt, und der Dunst, der sich entwickelt, das Kügelchen schwärzt: oder auch weil in einer verdünnteren Luft der Rauch mehr Kraft gewinnt, sich gegen die Spitze der Flamme auszudehnen, welche alsdann wirklich weniger durchsichtig ist. Diese Methode Kügelchen zu verfertigen ist nicht fantastisch oder unmöglich, wie Einige geglaubt haben, indem ich auf solche Weise vollkommene Kügelchen von allen Gröſsen zu Stande gebracht habe."

Methode anderer geschickter Optiker.

Nachdem ich das Verfahren des P. Della Torre bey Verfertigung der Glaskügelchen auseinander gesetzt habe, muſs ich die Art und Weise beschreiben, die andere Gelehrten dabey anwandten. In seinen Vorlesungen der vollständigen Optik zeigt Smith ganz kurz die Verfahrungsart zwey verschiedener Schriftsteller an. Der Erste ist Butterfield, der uns sagt, daſs er verschiedene Versuche angestellt habe, um Glaskugeln wie groſse und kleine Nadelköpfe an der Flamme einer Talgkerze, und auch eines Nachtlichtes, hervorzubringen: daſs aber die vorzüglichste Art Flamme, um sie hell und fleckenlos zu bekommen, die einer Spirituslampe wäre, bey der er sich anstatt des baumwollenen Dochts eines feinen silbernen Fadens bediente, den er wie einen Garnstrang unten und oben verdoppelte. Nachdem er nun sehr feines Glas zu Pulver gestoſsen und sorgfältig gewaschen, nahm er ein wenig davon mit einer mit Speichel befeuchteten Spitze einer silberner Nadel b. c. (Fig. 5), hielt sie in die Flamme (a.) bis das Glaspulver schmolz und vollkommen rund wurde; doch hielt er sie nicht allzulange im Feuer, aus Furcht, sie zu verbrennen. Die ganze Kunst besteht darin, dem Kügelchen genau eine runde Form zu geben, welches sich durch die Uebung erlernen läſst.

Nachdem er eine groſse Anzahl solcher Kügelchen bereitet hatte, rieb und reinigte er sie mit einem sehr weichen Leder. Zu gleicher Zeit hielt er viele Stücke feinen Kupferbleches bereit, doppelt so lang als breit; aus diesen bildete er, indem er sie umbog, viereckigte Stücke, nur in der Mitte durchbohrt; nachdem er mit einem Schleifsteine den Schaum um den Rand der Oeffnung weggenommen, und das Blechstück von vorn mit Kerzenrauch geschwärzt hatte, legte er ein Kügelchen zwischen beyde Löcher

und drückte das Blech zusammen. Endlich bemerkte er in wie viel sie kleine Gegenstände vergröfserten, und behielt die besten zum Gebrauch.

Die zweyte Methode ist die des Dr. Hook, welche darin besteht, aus einem sehr reinen Stücke Glas mittelst einer Lampe lange Fäden zu ziehen. Diese hielt er nachher in die Flamme, bis ihre äussersten Enden sich zu Kügelchen bildeten. Nachdem er diese a. (fig. 8.) mit Siegellack an ein Stäbchen g. c. befestigt, so dafs der Faden nach oben stand, bearbeitete er die Spitze dieser Fäden mit einem Schleifstein, und glattete sie mit verkalktem Zinne auf einer metallenen Platte.

Die Methode von Hook ist zur ersten Hälfte mit der des P. Della Torre übereinstimmend, in der zweyten hingegen, nämlich im vollkommenen Abrunden der Kügelchen, weichen sie von einander ab. P. Della Torre setzt das Kügelchen der Wirkung des Feuers aus, indem er es auf Trippel setzt, und erhält dasselbe so lange über der Flamme, bis er bemerkt, dafs die Spitze verschwunden und vollkommen abgerundet ist. Die Manier von Hook, um den Kügelchen die Spitze zu benehmen, ist höchst unvollkommen; denn an der Seite des Kügelchens, wo der Rest des Fadens, oder die Spitze blieb, bleibt, nach seiner Verfahrungsweise, ein Theil der Oberfläche des Kügelchens, die keine vollkommene Fläche bildet, weder vollkommen sphärisch, noch kann diese, wenn sie es auch ist, nicht dieselbe Ründung haben, wie der übrige Theil der bearbeiteten Kugel. Wenn ich, wie oft geschah, einige vollkommen runde Kügelchen fand, die keinen Fehler hatten, als einen kleinen Faden oder Spitze auf einer Seite, und sie mir doch beym Versuche die Gegenstände hell, deutlich und vergröfsert darstellten, so legte ich dieselben, anstatt sie nach der Methode von P. Della Torre wieder ins Feuer zu bringen, so wie sie waren in die Duten, indem ich nach schon angezeigter Weise verfuhr, und noch deutlicher in der Folge erklären werde, wenn ich von der Art spreche, wie man die Kügelchen oder Linsen in den Duten befestigen soll.

Verfertigung der Linsen.

Ich mag hier eine sehr leichte Methode, Linsen von sehr kurzem Fokus zu verfertigen, nicht übergehen. Die gröfste Schwierigkeit, die einem bey Verfertigung der Linsen aufstöfst, besteht im Umwenden derselben, um sie auch von der andern Seite zu bearbeiten. Damit nun die Achse von beyden Flächen der Linse übereinstimmen, mufs man dieselbe auf eine Weise an einer kleinen Handhabe befestigen, dafs, so wie diese perpendikulär mit dem Horizont gehalten wird, die bearbeitete Fläche sich in paraleller Richtung zu demselben befinde.

Um diese Operation mit Genauigkeit zu verrichten, ist die gröfste Aufmerksamkeit und Geduld erforderlich, und läfst sich nicht genau ausführen, ohne das Auge mit einem Glase von mittlerer Vergröfserungskraft zu bewaffnen. Die Linse, deren ich mich beständig bediente, hatte einen Fokus von nur drey Zoll. Die angezeigte Unbequemlichkeit wird vermieden, wenn man ein Kügelchen von Siegellack auf einer Handhabe befestigt, so dafs die Spitze (fig. 8.) nach der Art des Hrn. Hook aufwärts steht. Dann wird mit einer feinen Feile die Spitze und ein Theil des Kügelchens, ungefähr der dritte Theil desselben, abgefeilt. An dieser Stelle bildet sich nun eine Fläche, welcher man nach dem Augenmafs eine sphärische Gestalt giebt, beynahe wie der übriggebliebene Theil des Kügelchens.

Man sieht wohl, dafs durch diese Behandlung anstatt des Kügelchens eine wahre Linse entsteht, doch nur hell auf einer Seite, denn auf der, welche mit der Feile bearbeitet worden, ist sie nicht allein undurchsichtig, sondern selbst die ihr nach dem Augenmafse gegebene Ründung kann niemals vollkommen seyn; sie mufs auf die gewöhnliche Art in einem kleinen Becken, das ungefähr denselben Radius der Ründung des Kügelchens hat, ausgearbeitet werden. Auf solche Weise vermeidet man nicht allein gröfstentheils die Unbequemlichkeit und Belästigung, das Glas zweymal mit Siegellack befestigen zu müssen, man erspart auch die Hälfte der Zeit, indem man statt zwey Flächen nur eine zu bearbeiten braucht.

Hat man nun auf irgend eine der angezeigten Weisen eine Menge Kügelchen von verschiedenem Durchschnitt verfertigt, so mufs man die vollkommenen wählen, die übrigen ausschliefsen. Um über die Vollkommenheit der Kügelchen und Linsen zu urtheilen, mufs man unter ihren Fokus irgend einen Gegenstand bringen, und bemerken, ob dieser hell, deutlich und vergröfsert erscheint.

Ich würde kein Ende finden, wenn ich alle bisher angewandte Erfindungen anführen wollte, um ein Kügelchen oder eine Linse vor's Auge zu bringen, oder sie den Gegenständen anzupassen, die sie vergröfsern sollen. Die Zahl solcher Erfindungen, die der menschliche Geist in verschiedene Epochen gemacht hat, ist unglaublich.

Beschaffenheit und Theile der Maschine.

Die künstlichste von allen mikroskopischen Maschinen, die ich sowohl bey Lebzeiten des P. Della Torre, als nach seinem Tode gesehen habe, ist die von unserm berühmten, in Wien lebenden Optiker Vincenz Mazzola erfunden. Er sah sich

genöthigt, mancherlei Veränderungen damit vorzunehmen, um sie für jeden Versuch bequem zu machen. Um dieselbe zu der gröfstmöglichsten Einfachheit zurück zu bringen, bediente ich mich nur eines Theiles derselben, welchen ich in den Stand setzte, mittelst desselben jede mögliche Beobachtung anzustellen, auf folgende Weise.

Diese Maschine, oder dieses einfache Mikroskop wird durch einen senkrechten Stab A B. (fig. 11.) gebildet, der durch einen Schwalbenschwanz p. g. und der Schraube r. befestigt ist; durch das Kästchen F. E. auf welchem obiger Schwalbenschwanz befestigt ist; durch das Viereck C. G., das sich leicht längs des Stabes A. B. mufs hin und her rücken lassen.

An der rechten Seite desselben befindet sich der Halbzirkel D., der in eine runde Scheibe endigt, in deren Mitte ein Loch mit einer Schraube angebracht ist. Ferner der allgemeine Objekt-Träger h.s.i., an welchem der Arm h.s. zu bemerken ist, der eine Oeffnung in die Länge hat, um ihn nach Bedürfnifs vor- oder rückwärts zu schieben. Die zirkelförmige Oeffnung des Kreises s.i. hat rings eine Fuge, wo man die Gegenstände offen hinlegt. Dieser Kreis mufs sich frey am Ende des Halbzirkels D. bewegen; und wird von der Schraube g. mit knopfförmigen Kopf gehalten, welche von einer Andern gefafst wird, die in einem Loche im Mittelpunkt der angezeigten runden Scheibe sitzt. Bemerkte Schraube wird nach Bedürfnifs gedreht, damit das angelegte Objekt durch eine leichte Reibung nach jeder beliebigen Richtung bewegt werden kann. Da aber die Schraube g. durch die Bewegung des vorgelegten Objekts aus ihrer Lage gebracht werden kann, so mufs sie, um dieis zu vermeiden, mittelst der Mutterschraube B. am unteren Theile des Halbzirkels befestiget werden. Es begreift ein Jeder, dafs die länglichte Oeffnung eine weit geringere Breite haben mufs, als der Durchmesser des Knopfes. Das Stück X.Y. ist in einem rechten Winkel an das Ende der Stange mit Schraube befestiget; der Theil, an welchem das Auge angebracht wird, mufs ein wenig konkav seyn, und das Loch darin so weit, als der Linse-Träger. Am untern Theile des Stückes sind zwey Einschnitte o.r. in Gestalt eines Schwalbenschwanzes um den Linse-Träger durchzuschieben (fig. 7.). In diesem ist eine cylindrische Oeffnung a.b. angebracht, in welche das Kügelchen oder die Linse zwischen die Deckel auf eine Weise gelegt wird, wie ich an seinem Orte sagen werde. Die werden von einem kleinen Ring mit Feder gehalten, der in die Höhlung eingefugt ist. Die Scheibe (fig. 9.), welche in das Loch des Objekt-Trägers t. (fig. 11.) gelegt werden soll, hat eine runde Oeffnung mit einem Einschnitte, in welchem man äusserst feine Scheibchen von Marienglas legen kann, welche man mit kleine elastischen Mefsingringen befestigt.

Man legt den Gegenstand, welchen man beobachten will, zwischen die beyden Scheibchen von Marienglas, und mufs daher mehrere in Bereitschaft haben, denn Eins ist nicht hinreichend. An der rechten Seite des Vierecks C. G. (fig. 11.) ist eine Schraube e. befindlich, die sich an die des Stäbchens e. d. anschliefst, welche sich frei in dem Loche a. bewegt, das in dem kleinem Arme X. B. des Stückes X. Y. angebracht ist. Wird nun die Schraube c. d. in angezeigtem Loche a. gedreht, so nähert sich das Viereck C. G. mit seinem Halbzirkel und das vorgelegte Objekt dem Stücke X. Y, wo die Linse eingelegt ist. Die auf die Scheibe (fig. 9.) gelegten Gegenstände werden von unten durch einen Hohlspiegel (fig. 11.) K. beleuchtet, der gewöhnlich in einem Stück Glas besteht, dem man eine sphärische Höhlung gibt, dessen konvexen Fläche mit Folie belegt ist. Er ist in ein Rähmchen von gedrehtem Messing eingefafst, der eine mit einer Schichte Baumwolle belegte Verticfung hat, damit die Folie sich nicht von der Glasfläche ablöse; der Spiegel wird von einem platten Ringe, den man hineinschraubt, festgehalten, und ist in dem Halbzirkel L. w. eingehängt; der Stiel m. ist sehr kurz und steckt in dem Loche, das durch die Dicke des Stabes geht, wo er gedreht werden kannn. Die Sehraube n. drückt auf den Griff, um den Spiegel in einer beliebigen Richtung festzuhalten.

In einigen Fällen, die sich zwar selten, aber doch zuweilen ergeben, mufs man den Gegenstand zu gleicher Zeit von unten und oben belcuchten. Um diefs zu bewerkstelligen, verfährt man folgendermafsen. Der Linse-Träger (fig 6.) hat von innen ein Schraubengewinde um einen Hohlspiegel c. d. von versilbertem Kupfer aufzunehmen, der wohl gebräunt und in der Mitte mit einem Loche versehen ist, wo man zwischen den Deckeln eine Linse anbringt, wie in der 7. Figur ausgedrückt ist. Der Brennpunkt der Linse mufs mit dem des Spiegel zusammentreffen, so dafs der Gegenstand zugleich im Fokus der Linse und den des Spiegels befindet. Das Licht, welches der Spiegel K. (fig. 11.) zurückwirft, wird von dem Spiegel c. d. (fig. 6.) aufgefafst, und wirft sein Licht auf den Gegenstand, der auf die kleine flache Scheibe gelegt werden mufs, die im Mittelpunkt des oben schwarzen, unten weifsen Glases (fig. 4.) liegt, um weifse Gegenstände auf die schwarze, und die Schwarze auf die weifse Seite zu setzen. Die angezeigte Scheibe mufs klein seyn, damit sie nur einen geringen Raum des Glases a. b. einnehme, denn sonst würde sie dem reflektirten Lichte des unteren Spiegels den Durchgang wehren. Wenigstens zwey Dritttheile des Lichts, das von dem grofsen Spiegel ausgeht, mufs auf den Spiegel des Linse-Trägers fallen, um nachher die, auf den Ring a. b. (fig. 4) gelegten Gegenstände lebhaft zu erleuchten.

Man bediene sich desselben Glases, welches in der Fig. 4 abgebildet ist, um eine kleine Mücke oder irgend ein anderes Insekt unter den Linse-Träger mit dem Spiegel

zu bringen. Man kann einen kurzen, spitzigen Drath von Stahl wie eine Nähnadel c. im Mittelpunkt der kleinen Ründung a.b. mit einer Schraube anbringen. An der Spitze dieses Drathes läfst sich ein Insekt besser ansetzen, um dasselbe nachher in den Fokus der in dem Linse-Träger befindlichen Linse zu bringen.

Nicht immer dürfen undurchsichtige Gegenstände durch ein Licht von Oben erleuchtet werden, das von dem untersuchenden Spiegel ausströmt; meistens reicht das volle Tageslicht zu der Probe hin. Es ist demnach weiter nichts nöthig, als das Mikroskop gegen die Oeffnung eines Fensters zu halten; diefs ist der Fall, wenn man sich einer Linse von nicht allzustarker Vergröfserungskraft bedienen soll, die einen Fokus von nicht weniger als sechs Linien haben darf. In diesem Falle werden die Gegenstände in einen festen Ring von der Gröfse der Oeffnung des Objekt-Trägers gebracht, welcher auf der einen Seite von Elfenbein, auf der andern von Ebenholz, oder auch von Bein ist.

Man bedarf zuweilen bey der Untersuchung eines gröfseren Raums für die Gegenstände; in diesem Falle kann man sich eines flachen abgerundeten Glases bedienen, worauf man jeden Gegenstand setzen kann, den man beschauen will. Wollte man zum Beyspiel die Thierchen in einem abgestandenen Wasser untersuchen, so braucht man nur einen Tropfen davon auf das angezeigte Glas fallen zu lassen; er wird sich von selbst ausbreiten und sich demselben anschliefsen; und so jede andere Flüssigkeit.

Es ist schon oben gesagt worden, dafs die Kügelchen oder Linsen zwischen zwey Deckeln befestiget werden müssen. Ehe diefs geschieht, mufs man aber ihrer Vollkommenheit versichert seyn. Wenn man bey der Betrachtung eines Gegenstandes durch ein Kügelchen, oder eine Linse, diese hell, deutlich und vergröfsert erblickt, und es scheint, als ob man nicht ein Mikroskop unter den Augen habe, denn kann man wirklich sagen, das Glas sey vollkommen. Diese Vollkommenheit hängt von der guten Zubereitung der Linsen ab, wenn nämlich diese vollkommen sphärisch, und die Kügelchen genau abgerundet und rein sind. Haben die Linsen und Kügelchen diese Eigenschaften, so sind sie bey allen Versuchen anwendbar.

Es ist nicht genug für einen fleifsigen Beobachter einen Vorrath von verschiedenen, nach obigen Bedingungungen verfertigten Kügelchen und Linsen zu haben: es ist auch nothwendig, dafs er ihren Fokus vollkommen kenne, um mit Genauigkeit den Grad der Vergröfserung einer Jeden zu bestimmen, nach der Art, wie ich es in der Folge erklären werde.

Um den Fokus der Vergrößerungsgläser zu bestimmen, verfahre ich nach folgender Methode. Zuerst nehme ich ein abgerundetes Glas, lasse den Staub von den Flügeln eines Schmetterlings darauf fallen; lege dasselbe erst auf den Objekt-Träger, treibe es mit beynahe unmerklicher Bewegung, indem ich die Schraube langsam drehe, gegen die Linse, oder das Kügelchen, bis der Gegenstand mit der größtmoglichsten Deutlichkeit erscheint. Man messe nun die Entfernung zwischen der Oberfläche der Linse und dem Gegenstande mit einem sehr fein gespitzten Zirkel: so viele Linien dieser nun mefst, so viele beträgt die Entfernung des Fokus der Linse, oder des Kügelchens. Angezeigte Methode gilt blos für die Linsen, welche einen Fokus über drey Linien haben; bei jedem andern Vergrößerungsglase aber, das einen Fokus von weniger als drey Linien hat, wäre es der geringen Entfernung zwischen Glas und Gegenstand wegen nicht möglich den Zirkel anzuwenden. In diesem Falle nehme man ein dreyeckigtes Stückchen Pappendeckel, schiebe es dazwischen, bis es den besagten Raum ganz ausfüllt; bezeichne nachher denjenigen Theil des Pappendechels, der mit dem Glase und dem Gegenstande in Berührung steht, und messe dann. So viele Linien oder Theile einer Linie man nun findet, so viele enthält der Fokus des geprüften Glases. Ist der Fokus so kurz, dafs er nicht einmal mit dem beschriebenen Pappendeckel gemessen werden kann, welches der Fall ist, wenn das Glas unter einer Viertelslinie steht, dann schiebe man eine grofse Nähnadel, die aber in eine sehr feine Spitze endigen mufs, zwischen Glas und Objekt; bemerke, wie früher, den Theil der Nadel, die das Glas und den Gegenstand berührt; halte sie an eine Linie, die genau in zwölf Theile abgetheilt seyn mufs. So viele dieser Theile nun diese Stelle der Nadel mifst, so viele enthält der Fokus des Glases.

Ist endlich das Kügelchen so klein, dafs sein Fokus auf obige Weise nicht gemessen werden kannn, so lege man dasselbe auf eine in Punkten eingetheilte Linie, und bemerke mit sorgfältiger Genauigkeit, wie viele derselben es umfafst. Diese werden seinen Durchmesser bestimmen, und drey Viertheile von diesem bestimmen den Fokus des Kügelchens.

Ist so die Fokusweite der Kügelchen und Linsen bestimmt, müssen dieselben in die Mitte des Deckels befestiget werden. Man mache diese in der Form, die in der ersten Figur (fig. 1.) angegeben ist. Darin wird das Kügelchen oder die Linse eingepafst, eine zweyte von ähnlicher Form (fig. 2.) wie die erste darüber gelegt, um die bemeldten Gläser genau einzuschliefsen. Der untere Deckel mufs im Mittelpunkt ein Loch haben, und zwar ein desto kleineres, je kürzer der Fokus des Glases ist. Dieses

mufs von innen und aussen sehr glatt seyn, weil der Rand des Loches, die Oberfläche des Kügelchens oder der Linse unmittelbar berühren mufs. Auch der obere Deckel, welcher die Gläser bedeckt, mufs in seinem wohlgeglätteten Mittelpunkte ein solches Loch haben, doch etwas weniges enger, als das andere, und dessen Saum sich ringsum, wie der des untern, an die Oberfläche des Glases genau anschliefsen mufs. Es ist ferner nothwendig, dafs der Mittelpunkt beyder Löcher in gerader Linie gegen einander stehen; man stecke, um sich dessen zu versichern, das Glas zwischen beyde Deckel, halte diese zwischen den Fingern fest; und man sieht, indem man das Auge an das kleine Loch hält, den Rand des gröfsern. Wenn dieser sich nun nicht mehr von der einen oder andern Seite entfernt, sondern sein Mittelpunkt genau mit der Richtung des Mittelpunktes des kleinern Loches übereinstimmt, so darf man sie nachher auf folgende Weise befestigen.

Man macht gröfserer Festigkeit wegen das Blech der Deckeln von gegofsenem Messing; macht sie glühend, damit sie biegsam werden und man ihnen, die Fig. 1 und 2 vorgestellte Gestalt geben kann. Sind sie so gebildet, so mufs man sie abründen. Indem man dem untern Deckel diese Form giebt, läfst man in gleicher Entfernung an drey Stellen drey kleine Vorsprünge (Fig. 1.) a. b. c., vermittelst welcher man durch Umschlagen beyde Deckel aneinander befestigt, wie Fig. 3 zeigt.

Sollte das Kügelchen, welches zwischen die Deckel gelegt werden soll, eine Spitze haben, so mufs man sehr genau darauf sehen, dafs diese nach den Seiten der conzentrischen Löcher der Deckel zu stehen komme. Die Vorsicht, die ich dabey anwende, besteht darin, dafs ich den mit der Spitze übereinstimmenden Durchmesser des Kügelchens eine Lage gebe, in welcher er im rechten Winkel denjenigen durchschneide, der mit dem Mittelpunkte beyder Löcher der zwey Deckel übereinkömmt. Sind die Gläser nach vorgeschriebener Weise befestigt, so legt man jedes in den bestimmten Linse-Träger, indem man es wie gewöhnlich mit dem elastischen Ringe befestigt.

Zu jedem Mikroskop gehören mehrere Gläser um wechseln zu können. Ihre Vergröfserungskraft mufs verschieden seyn, wie die verschiedenen Gegenstände es erheischen. Ein Mikroskop mit einem einzigen Glase wäre nur für Gegenstände von einer gewissen Gröfse hinreichend. Man bedarf mehrerer Kügelchen oder Linsen, und jede mufs in ihren besondern Linse-Träger gelegt werden. Dagegen habe ich es wirklich immer unnütz gefunden, recht viele zu haben. Für einen fleifsigen und genauen Beobachter sind vier bis fünf von verschiedener Stärke hinlänglich,

Aus der Kenntnifs des Fokus eines jeden Glases kann man nachher leicht auf den Grad ihrer Vergröfserungskraft schliefsen, indem man von folgendem Grundsatz ausgeht. Die anscheinende Gröfse eines Gegenstandes, den man durch ein Vergröfserungsglas betrachtet, verhält sich zu der, worin er dem unbewaffneten Auge erscheint, wie der optische Winkel, unter welchem er dem Auge durch das Glas sichtbar wird, zu dem optischen Winkel, unter dem man ihn mit bloſsem Auge erblickt, und folglich, wie die Entfernung, in der man ihn mit unbewaffneten Auge deutlich sieht, zu der Fokusweite des Glases. Nun kann, nach den Beobachtungen von Hugen und Smith, eine Person von gutem Gesicht einen sehr kleinen Gegenstand mit bloſsem Auge in keiner geringern Entfernung als von acht Zollen oder 96 Linien deutlich erkennen; angenommen also, der optische Winkel der Gegenstände zum Auge sey gleich Eins, da die anscheinende Gröfse derselben im Verhältnifs zu dem angezeigten Winkel steht, und sich übrigens der Winkel selbst erweitert, so wie der Gegenstand dem Auge selbst näher gebracht wird, indem er sich in geringer Entfernung vermittelst einer Linse, oder eines Kügelchens von Glas deutlich darstellt, muſs er sich in dem Maafse vergröſsert zeigen, als die Fokusweite erwähnter Gläser geringer als acht Zoll ist. Vorausgesetzt also, eine Linse habe eine Fokusweite von einem Zoll, so ist der optische Winkel zu dieser Weite achtmal gröfser, als er bey einer Weite von acht Zollen gewesen wäre; daher verhält sich der Letzte zum Ersten, wie Eins zu Acht: nothwendiger Weise erscheint demnach der Durchmesser des in den Fokus gedachten Glases gebrachten Gegenstandes achtmal gröfser.

In dem Maafse, wie die Erhabenheit eines Glases flächer wird, vermindert sich auch ihre Fokusweite, und indem sich der optische Winkel erweitert, muſs sich nothwendiger Weise ihre Vergröfserungskraft bedeutend vermehren; wenn daher ein Glas einen Fokus von einer Linie, anstatt von einem Zolle hat, so wird der durch dasselbe gesehene Gegenstand 96 Mal gröfser erscheinen, als ihn das unbewaffnete Auge sehen würde, oder was dasselbe ist: der wirkliche Durchmesser des Gegenstandes verhält sich zu dem vergröfserten wie 1 zu 96 Zahl der Linien, welche acht Zoll enthalten. Hätte aber das Glas einen Fokus von dem Zehntheil einer Linie, so wäre die Vergröfserung 960. Denn in diesem Falle verhielte sich der wirkliche Durchmesser des Gegenstrndes wie $\frac{1}{10}$ zu 96.

Angenommen, der Durchmesser eines Kügelchens sey eine Linie; da nun bewiesen ist, daſs sein Fokus drey Viertheile seines Durchmessers davon entfernt ist, so verhält sich der wahre Diameter des Gegenstandes zum Vergröfserten, wie drey Viertheile ei-

ner Linie zu 96, daher wie 3 zu 384, nämlich wie 1 zu 128; somit vergröfsert das Kügelchen den Durchmesser des Gegenstandes 128 Male. Gäbe man aber einer Linse die Erhabenheit eines Kügelchens, von einer Linie nämlich, so würde alsdam ihre Vergröfserung die des Kügelchens übertreffen. Denn da die Fokusweite der Linse mit der Hälfte des Durchmessers seiner Erhabenheit übereinstimmt, so wird der Diameter des Gegenstandes, mit dem blofsen Auge betrachtet, in demselben Maafsstab durch die Linse vergröfsert, wie $\frac{1}{2}$ zu 96, oder wie 1 zu 192. Vergleicht man nun diese letzte Vergröfserung, nämlich 192, mit der ersten des Kügelchens gleich 128, so sieht man leicht ein, dafs die letztere ein Drittheil geringer ist, als die erstere.

Ist nun ferner wahr, was wir oben gesagt haben, dafs nämlich der Fokus eines Glaskügelchens drey Viertheile seines Durchmessess, und der der Linse die Hälfte desselben von seiner Erhabenheit von demselben entfernt sey; und ist es gleichfalls wahr, wie bewiesen worden, dafs die Vergröfserungen, welche durch Gläser hervorgebracht werden, beständig in einem umgekehrten Verhältnisse zu ihren Fokus - Entfernungen stehen; so ergiebt sich, bey gleicher Erhabenheit, die Gröfse eines durch ein Kügelchen geschenen Gegenstandes, zu der durch eine Linse betrachteten, wie eine Hälfte zu drey Viertheilen, oder wie 4 zu 6. Da nun 4 ein Drittel weniger ist, als 6, so wird auch die Vergröfserung durch ein Kügelchen ein Drittel geringer seyn, als die durch eine Linse erscheint, wie oben gesagt worden.

Ist nun endlich auf angezeigte Weise der Durchmesser eines vergröfserten Gegenstandes ausgemittelt, so läfst sich ferner der der Oberfläche leicht finden, indem man das Quadrat dieser Vergröfserung nimmt, so wie man den Kubus der Solitidät gebraucht, um diese zu bestimmen; da die Oberfläche ähnlicher Körper unter sich in dem Verhältnisse zu den Quadraten ihrer Durchmesser stehen, die Solidität zu dem Kubus derselben. Man nehme zum Beyspiel an, dafs der Durchmesser eines Gegenstandes mittelst eines Kügelchens oder einer Linse hundertmal vergröfsert werde: so wird die Oberfläche desselben 10,000 Mal gröfser seyn, als die wirkliche, und die Solidität wird sich um 1,000,000 vermehrt finden *).

*) Nicht durch eine Linse oder durch ein Glaskügelchen allein, sondern auch durch eine kleine mit Wasser angefüllte gläserne Kugel kann man einen Gegenstand vergröfsert sehen. Diese Vergröfserung würde indessen immer kleiner ausfallen in Vergleich mit der, die durch ein gleiches Kügelchen von blofsem Glase hervorgebracht wird. Denn da die Refraktionskraft des Glases gröfser ist, als die des Wassers, so ist klar, dafs von zwey gleichen Kügelchen das gläserne einen kürzern Fokus hat, als das mit Wasser angefüllte, jenes demnach mehr vergröfsern mufs, als dieses.

Der P. Della Torre hat nach diesem System eine Tabelle entworfen, in welcher die verschiedenen Grade der Vergröfserung der Kügelchen, die sie nach ihrem verschiedenen Durchmesser erreichen, angezeigt sind. Man findet dieselbe seinem Werke beygefügt, welches den Titel führt: Nouve osservazioni microscopiehe. Der vierzehnte Vergröfserungsgrad, der letzte seiner Tabelle, enthält den Durchmesser eines Kügelchens von einem halben Punkte. Die daneben angezeigte Vergröfserung ist nicht genau: denn, von dem oben aufgestellten Grundsatze ausgehend, müfste dieselben weit über die in der Tabelle angezeigten 2560 hinausgehen; aus welcher man schliefsen kann, wie weit der P. Della Torre gelangt ist, und zugleich, dafs es nicht möglich ist, kleinere Kügelchen als diese zu bilden, um eine stärkere Vergröfserung zu erzwecken, als in angeführter Tafel angegeben wird.

Aus dem Angeführten wird Jedermann einsehen, wie wenig derjenige Glauben verdiente, der sich rühmen wollte: Kügelchen verfertigt zu haben, die stärker vergröfserten, als die des P. Della Torre. Er müfste uns nicht nur beweisen, dafs er solche zu einem geringern Durchmesser, als oben angezeigten herausgebracht, nämlich von einem halben Punkt, sondern auch, dafs er die Art und Weise erfunden, dieselben auf das Mikroskop anzuwenden, und damit eine jede Art von Beobachtung anzustellen. Eine Sache, die nicht möglich ist. Wirklich, als P. Della Torre, der durch den Herrn Eyles Stiles, Mitglied der königl. Sozietät in London, einige Beobachtungen an diese einschickte, die er gemeinschaftlich mit demselben in Neapel über den Staub der Blumenbeutel gemacht hatte, fügte er verschiedene dieser Kügelchen in Schächtelchen eingeschlossen bey, die er der Sozietät überreichen liefs. Herr Heinrich Baker, erhielt den Auftrag, diese Kügelchen zu gebrauchen, um jene Beobachtungen, die zugleich mit den Zeichnungen eingekommen waren, zu prüfen. Hr. Baker stattete im J. 1766 der Sozietät den Bericht ab: die Erfindung dieser Kügelchen wäre wohl sehr schön; doch seyen dieselben so klein, dafs man keinen Gegenstand unter ihren Fokus bringen könne. Dies findet sich in dem 56ten Band der Verhandlungen der Sozietät, der in demselben Jahr 1766 herauskam.

Nothwendig ist es, zum Schlusse einige anwendbare Regeln anzuführen, nach welchen man bey mikroskopischen Beobachtungen zu verfahren hat. Die erste betrifft das schickliche Licht, in das man die Gegenstände setzen mufs: dazu mufs die dunkelste Stelle in einem Zimmer gewählt werden; hier finde das Mikroskop seinen Platz, damit kein anderes Licht von den Seiten ins Auge falle, sondern nur dasjenige, welches von dem Hohlspiegel ausströmt, der unter demselben angebracht ist. Man richte den Spiegel gegen ein Fenster des Zimmers, dem gegenüber, nahe oder ferne, ein Ge-

bäude steht, welches gerade von der Sonne erleuchtet wird. Steht kein solches Gebäude dem Fenster entgegen, so richte man den Spiegel nach dem Himmelslichte, indem man ihn immer hin- und herbewegt, und nach Bedarf, mehr oder weniger nach dem Horizonte hinneigt. Es geschieht zuweilen, dafs der Spiegel den Gegenstand mehr als nöthig ist, erhellt, und dafs ein so zu sagen allzulebhaftes Licht den Gegenstand nicht hinlänglich unterscheiden läfst: in diesem Falle senke man den Spiegel auf eine Weise, dafs er nur einen Theil des empfangenen Lichtes auf den Gegenstand zurückwirft, und zwar gerade denjenigen, der nöthig ist, den Gegenstand hell, deutlich und natürlich erscheinen zu machen.

Hat man diese nothwendigen Vorsichtsmafsregeln, die man sich mehr durch die Uebung, als auf andere Weise eigen macht, angewendet, um einen Gegenstand gehörig zu beleuchten, und die gröfste Aufmerksamkeit, um ihn die horizontale Lage zu geben, in welcher das Licht denselben vollständig erhellen kann, so rücke man denselben nach dem Glase, um ihn in den Fokus desselben zu bringen. Die gröfste Schwierigkeit beym Gebrauche des Mikroskops besteht darin, den Gegenstand genau in die gehörige Entfernung zu setzen; dieſs geschieht, indem man die Schraube langsam umdreht, während man mit dem Auge den Punkt erwartet, wo der Gegenstand ganz lebhaft in die Erscheinung tritt.

Bey solchen Gegenständen, die zur Betrachtung sich leicht auf gläserne Scheiben bringen lassen, wie z. B. Flüssigkeiten oder einige feine Pulver, wendet man die beschriebenen Täfelchen von Elfenbein nicht an: sie dienen blos für solche Gegenstände, die sich nicht gut auf andere Weise ordentlich flach legen lassen, als wenn man sie zwischen zwey in den Löchern der erwähnten Ründungen angebrachte Marienglasscheibchen legt und durch die Messingringe befestigt.

Es bedarf der gröfsten Aufmerksamkeit und am meisten Geschick, wenn man irgend eine Linse von dem höchsten Vergröfserungsgrad anwenden will, dafs der Gegenstand ganz flach zwischen den Marienglasscheiben liege, damit seine ganze Fläche genau unter den Fokus derselben sich befinde. Um verschiedene Punkte desselben Gegenstandes vergröfsert zu sehen, mufs man denselben allmählig unter der Linse, vermittelst des beschriebenen Object-Trägers fortrücken, da sich dieser vor- und rückwärts und nach den Seiten bewegen läfst.

Ausser dem beschriebenen Mikroskop bedarf ein fleifsiger Beobachter noch einer Ausspäher-Linse: diese besteht in einem einfachen Mikroskop von geringer Vergröfse-

rung, oder auch in zwey Linsen, die beynahe in Berührung stehen, und zusammen einen Fokus von etwas weniger als einen Zoll bilden. Dieses dient, um sich einen vollkommenen Begriff von der ganzen Gestalt eines Insekts, einer Fliege u. s. w., oder eines Stücks Minerals zu bilden. Kleine Insekten beobachtet man durch das Reflexionsmikroskop auf dem beschriebenen weifsen oder schwarzen Scheibchen, oder sie werden auf die, im Mittelpunkte derselben angebrachte Nadel gespiefst. Auf diese Scheibchen kann man alle undurchsichtigen Gegenstände aus den drey Naturreichen legen. Auch diese werden von dem Lichte des grofsen Spiegels beleuchtet, welches der Metallspiegel zurückwirft, in dessen Mittelpunkt sich die Linse befindet, wie oben hinlänglich ist gezeigt worden.

ZWEYTE ABTHEILUNG.

BEOBACHTUNGEN ÜBER DAS GEHIRN UND DIE DAMIT ZUSAMMENHÄNGENDEN THEILE.

Um nach der Ordnung zu verfahren, wird es nöthig seyn, dafs ich zuerst die Beobachtungen vortrage, welche ich diesen Gegenstand betreffend, in Vereinigung mit P. Della Torre unternahm, indem ich dieselben auf eben die Weise anführe, wie er selbst sie beschrieben hat, und am Ende von jeder bemerke, was ich nachher sonst noch selbst beobachtet habe.

Da das Gehirn ein Ganzes von zwey verschiedenen Substanzen bildet, wovon die eine die Cortical-, die andere die markigte Substanz genannt wird, so mufs nothwendig eine jede für sich geschieden betrachtet werden.

Die Cortical-Substanz.

Nachdem wir von verschiedenen Stellen der Cortikalsubstanz einige Theilchen genommen, und unter das Glaskügelchen 1000 gebracht hatten, erschienen Alle wie eine Zusammensetzung einer unendlichen Menge durchsichtiger Kügelchen. Nicht zufrieden mit diesen ersten Beobachtungen widerholten wir dieselben zu verschiedenen Malen, indem wir Theilchen der Cortikalsubstanz selbst von mehreren Stellen derselben nahmen, und sie derselben Vergröfserung unterwarfen. Bey öfterer Widerholung dieser Versuche, wozu wir uns des Gehirns von unterschiedlichen Personen bedienten, beobachteten wir immer eine unendliche Anzahl durchsichtiger Kügelchen, die in einer

klaren Lymphe schwammen, in der sie sich hin und her bewegten, wenn sie mit Fingern gedrückt wurden. Diese Feuchtigkeit zeigte unter dem Mikroskop eine besondere Zähigkeit und Klebrigkeit. Dasselbe bemerkten wir, in noch gröfserem Maafsstabe durch das Kügelchen 1920.

Markigte Substanz.

Wenn man verschiedene Theile der markigten Substanz dem Glaskügelchen 1000 unterlegt, bemerkt man, dafs auch diese ein Aggregat von durchsichtigen Kügelchen ist, die beynahe um ein Drittheil kleiner sind, als die der Cortical - Substanz und in einer durchsichtigen Lymphe wie die vorher beschriebene schwimmen, die aber zäher und klebriger ist; denn gedrückt dehnt sie sich zwischen den Marienglas - Scheibchen aus, und zieht sich wieder aufs Neue zusammen. Die Zähigkeit und Klebrigkeit dieser Flüssigkeit ist Ursache, dafs man diese Kügelchen nicht so deutlich unterscheidet, wie bey der Cortikal - Substanz. Wird die markigte Substanz zwischen den Marienglasscheibchen gepreſst, so nimmt die Lymphe verschiedene Richtungen, und die darin befindlichen Kügelchen erscheinen an mehreren Stellen in gerader Linie. So oft wir den Versuch an den verschiedensten Gehirnen wiederholten, bemerkten wir immer das Gleiche.

Anmerkung.

Um mich vollkommen von der Richtigkeit der angeführten Thatsachen zu überzeugen, wiederholte ich mehrere Male die gleichen Versuche, ohne dafs es mir je gelungen wäre, bey Anwendung derselben Hülfsmittel jene beständige Verschiedenheit in der Gröfse der Kügelchen zu bemerken, welche die Cortikal- und markigte Substanz des Gehirnes bilden; ich habe im Gegentheil öfters ganz das Entgegengesetzte beobachtet, nämlich anstatt die Kügelchen des cortikalen gröfser zu sehen, als die des markigten Theils, bemerkte ich, dafs diese gröfser waren, als jene.

In der Absicht mir darüber Gewifsheit zu verschaffen, verfuhr ich bey der Zubereitung der Substanzen auf mannigfaltige Weise. Zuerst versuchte ich es vermittelst einer starken Kompression, damit sie dadurch mehr in den Stand gesetzt würden, sich wohl zu applaniren, und damit die Kügelchen sich vollkommen von einander abtrennen könnten: da sich aber die Marienglasscheibchen bey einem solchen, noch so geringen Druck gar zu leicht an vielen Stellen spalten, so hielt ich es für passender, statt

derselben Gläser zu gebrauchen, die stärker sind als jene Scheibchen, und einem starken Druck widerstehen können.

Nachdem ich die beyden vorerwähnten Substanzen, jede für sich, auf diese Weise bereitet hatte, brachte ich zuerst die eine, dann die andere unter das Mikroskop; allein bey noch so genauer Beobachtung, ob die Kügelchen aus den die cortikalen Theile bestehen gröfser wären, als die der markigten, konnte ich keine Verschiedenheit unter ihnen entdecken. Um mich nun noch mehr davon zu überzeugen, nahm ich eine geringe Quantität der Cortical - Substanz und eine ähnliche von der Markigten und unterwarf sie, wie ich vorher gethan, einem starken Drucke. Nachdem sich durch wiederholtes Drücken die angezeigten Substanzen gehörig vermischt, und auf dem Glase vollkommen abgeflacht hatten, unterlegte ich sie demselben Vergröfserungsgrade, wie zuerst. Anstatt nun eine Menge Kügelchen von verschiedener Gröfse zu sehen, wie geschehen mufste, wenn sich die Behauptung des P. Della Torre als richtig erzeigen sollte, bemerkte ich nichts als Kügelchen, alle von gleicher Gröfse. Bemerkte ich auch zuweilen, indem ich die Substanz stellenweise unter der Linse rückte, einige Verschiedenheit der Ausdehnung unter den Kügelchen, so verschwand diese, bey wiederholter stärkerer Kompression, sogleich aufs Neue gänzlich bey den Kügelchen von gröfserem Durchmesser und alle wurden gleich. Dasselbe bemerkte ich, wenn ich durch kleine Glaskügelchen beobachtete; da man aber durch die Verdopplung des Glases gehindert wird, dergleichen Kügelchen zu behandeln, so nahm ich das obere Glas hinweg und ersetzte es durch ein Marienglas - Scheibchen, weil die Dicke desselben geringer ist, als die des Glases, und verstattet jeden Gegenstand ungehindert in den sehr kurzen Fokus der kleinen Glaskügelchen zu bringen.

Ein zweytes Mittel, das ich anwandte, um mich immer mehr von der Gleichheit dieser Kügelchen zu überzeugen, war folgendes.

Ich setzte beyde Substanzen, jede besonders, in ein Gefäfs mit Wasser, und erwartete den Augenblick, da sie anfingen, einen Theil ihrer Zähheit zu verlieren; nahm dann ein Stückchen davon, dehnte es auf dem Glase aus und bedeckte es mit dem Marienglas-Scheibchen. Da die so bereitete Materie sich bey einem leichten Druck vollkommen ausdehnt, so trennen sich auch die Kügelchen leicht voneinander. Selbst nach dieser Vorbereitung beyder Substanzen, die ich so unter das Mikroskop brachte, fand ich nicht den geringsten Unterschied zwischen ihnen.

Noch mehr: ich nahm ein Stück Gehirn, setzte dasselbe so lange der freien Luft aus, bis es seine natürliche Farbe verlor; trennte nachher ein Stück der Cortical-Substanz davon ab, und ein anderes von der Markigten, und that jedes in ein besonderes Glas. Sobald sie auf oben angezeigte Weise ausgedehnt waren, brachte ich dieselben unter eine Linse, die ihren Diameter ungefähr zu 1000 vergröfserte, bemerkte aber weiter nichts, als was sich schon aus den vorhergehenden Versuchen ergeben hatte, nämlich, dafs die Kügelchen alle eine und dieselbe Gröfse hatten Dieselbe Bemerkung machte ich auch bey Anwendung eines stärkeren Vergröfserungsgrades.

Auch unterliefs ich nicht beyde Substanzen vereint auf das Glas zu bringen, indem ich sie vermischte und vollkommen ausbreitetete, wie ich bey Gelegenheit eines andern Versuches angeführt. Auf solche Weise ins Mikroskop gesetzt, bemerkte ich, dafs jedes Kügelchen war wie alle andern, nämlich von derselben Gröfse und in einer elastischen, durchsichtigen Flüssigkeit schwimmend. Aus dem bisher Gesagten ergiebt sich ganz klar, dafs die zuerst mit P. Della Torre beobachtete Verschiedenheit der Gröfse nicht wahr und wirklich, sondern ein blofser Zufall war, vielleicht daher rührend, dafs wir nicht Sorgfalt genug anwandten, die Kraft der Zusammenklebung, die zwischen jenen Theilchen sehr stark ist, zu überwinden; deswegen waren die Kügelchen, welche gröfser erschienen, weiter nichts, als eine Vereinigung anderer kleiner Kügelchen.

Das kleine Gehirn.

Die Struktur des kleinen Gehirns besteht, wie die des Gehirns aus zwey Substanzen: die Aeussere die Cortikale, die Innere die Markigte geheifsen; die erstere ist von aschgrauer Farbe, weiss die zweyte.

So oft wir auch diese beyden Substanzen des kleinen Gehirns beobachtet haben, bemerkten wir blos eine Menge Kügelchen, gröfser bey der Cortikalen, kleiner bey der Markigten; auch waren die der Cortikalen ein Weniges kleiner, als die der markigten Substanz des Gehirns. Sie waren auch durchsichtig, doch in geringerem Maafse als die des Gehirns. Schwimmend in einer durchsichtigen Flüssigkeit, die aber zäher war, als die der markigten Substanz des Gehirns. Von den Scheibchen gedrückt bildeten die Kügelchen, welche die markigte Substanz desselben ausmachen, geradelinichte Streifen, und diese hatten längere Dauer, als die der markigten Substanz des Gehirnes. Beyde Substanzen wurden durch ein Glaskügelchen von 1000 betrachtet.

Anmerkung.

Die Verschiedenheit erwähnter Kügelchen ist anscheinend, nicht wirklich, wie wir bey denen des Gehirns bemerkt haben. Die Zusammenklebung, die unter den Kügelchen besteht, welche diese Substanzen ausmachen, ist so stark, dafs man durch bloſses Drücken, das einzelne Kügelchen von dem andern einfachen des Grundstoffes, aus denen es besteht, nicht zu trennen im Stande ist. Die Kraft, mit der sich die Kügelchen zusammenhängen, kann nicht durch den Druck, den man bey zwey Marienglas-Scheibchen anwenden darf, besiegt werden; darum müssen die Substanzen, welche das kleine Gehirn bilden, zwischen zwey Gläser, oder zwischen ein Glas und einem Scheibchen gelegt werden, wie wir früher gethan; denn nur auf diese Weise kann man eine hinreichende Kraft anwenden, um die der Anziehung zu überwinden. Ist auch diese auf die Gläser angewendete Kraft nicht hinreichend die Kügelchen von einander zu scheiden, so mufs man seine Zuflucht zur Macerazion nehmen, oder einige Zeit vorübergehen lassen, bis die Substanzen anfangen in den Zustand der Fäulnifs zu übergehen. Auf diese Art behandelt, erscheinen die Kügelchen in gleicher Gröfse, wie die des Gehirns und wie diese in einer elastischen, durchsichtigen Flüssigkeit schwimmend, gerade wie die, in welcher die Kügelchen des Gehirns schwimmen.

Substanz des verlängerten Marks und des Rückenmarks.

Nachdem die Substanz des verlängerten Marks und nachher die des Rückenmarks unter das Glaskügelchen 1000 gebracht worden, zeigten sich, nur kleiner, dieselben Kügelchen, wie in der markigten Substanz des kleinen Gehirns, doch weniger durchsichtig. Die Kügelchen der Substanz des Rückenmarks waren noch kleiner, als die des verlängerten Marks und noch dunkler. Die Flüssigkeit in der die Eine, wie die Andere schwamm, war durchsichtig; allein zäher, als beym kleinen Gehirn. Wurde das Rückenmark gepreſst, so bemerkte man sehr deutlich die länglichte Fasern, in welche die Kügelchen sich reihten und viel länger dauerten, obgleich man sah, dafs sie aus Kügelchen bestanden; auch bemerkt man eine Menge derselben zwischen den Fäden.

Anmerkung.

Nachdem ich diese letztere Substanzen einer genauen Untersuchung unterworfen, bemerkte ich, dafs dieselben aus einer unendlichen Menge, unter sich ganz gleicher Kügelchen bestehen, ganz ähnlich denen des Gehirns und des kleinen Gehirns.

Um sich davon zu überzeugen, ist eine sehr einfache Probe hinreichend, nämlich: man nehme eine ganz geringe Portion dieser Substanzen, bringe sie auf ein Glas und bedecke sie mit dem Scheibchen. Bey dem kleinsten Druck wird sich dieselbe vollkommen darauf ausbreiten. Unter einem Glaskügelchen, welches ihren Durchmesser 600 Mal vergröfsert, wird man sich von dem Gesagten überzeugen, nämlich, dafs alle Kügelchen, die Bestandtheile dieser Substanzen sind, ganz vollkommen untereinander gleich sind. Hier ist aber noch ausdrücklich zu bemerken, dafs der Druck, den man bey letztgenannten Substanzen anwendet, um dieselben vollkommen abzuflachen, nicht so stark seyn darf, wie derjenige, den man bey Untersuchung des Gehirns und des kleinen Gehirns gebrauchen mufs: denn die Kügelchen letztgenannter Substanzen sind weniger zusammenklebend als jene, und die des Rückenmarks am wenigsten.

Hieraus wird Jedermannn von selbst einleuchten, dafs es nicht nöthig war die Macerazion, oder andere Mittel anzuwenden, wie bey den vorhergehenden Versuchen, um die Kügelchen des Gehirns und des kleinen Gehirns vollkommen von einnander zu scheiden. Merkwürdig ist aber die Eigenschaft, welche die Kügelchen besitzen, aus denen die zwey angeführten Marke bestehen, nämlich sich in gerade Linien zu ordnen, und besonders, wie man es an den Kügelchen des Rückenmarks bemerkt. Um davon einen auffallenden Beweifs zu erhalten, mache man folgenden Versuch.

Man nehme ein Stückchen Rückenmark, verbreite dasselbe auf einem Glase und indem man es ein wenig mit einem andern niederdrückt, lasse man es auf diese Weise zwey Tage. In dieser Zeit verdünstet die elastische Flüssigkeit, in welcher die Kügelchen schwimmen, und diese ordnen sich in länglichte Fasern, die sich aufs Deutlichste von einander unterscheiden lassen, und die Uebrigen, welche diese Form nicht angenommen haben, lassen sich mit desto mehr Deutlichkeit und Klarheit sehen.

Endlich mufs noch bemerkt werden, dafs die elastische Flüssigkeit, in welcher sich die Kügelchen, aus denen die gesagten Substanzen bestehen, herumtreiben, immer dieselbe bleibt; bemerkt man zuweilen, dafs dieselbe mehr oder weniger zähe, mehr oder weniger cohärent ist, wie P. Della Torre versichert, so hängt diefs von dem längern oder kürzeren Zeitraume ab, der zwischen dem Lebensende der Person, von welcher die Hirnsubstanz genommen wurde, und der Epoche der Untersuchung verflossen ist. Ist nun diese Zeitentfernung sehr grofs, so mufs die Beschaffenheit der Flüssigkeit nothwendiger Weise sich durch die Fäulnifs geändert haben.

So mufs gleichfalls rücksichtlich auf die verschiedene Durchsichtigkeit, welche P. Della Torre an den Kügelchen beobachtete, bemerkt werden: dafs diese Verschie-

denheit daher rührt, weil irgend eine Veränderung, welche die Luft hervorbrachte, die Flüssigkeit mehr oder weniger verdichtet hatte, wenn sie, wie früher bemerkt worden, derselben längere oder kürzere Zeit ausgesetzt gewesen; oder auch, weil die zusammengesetzten Kügelchen sich noch nicht in einfache aufgelöst hatten.

Wir ziehen aus den bisherigen Betrachtungen den Schluss, dass die Substanzen, welche das Gehirn und das kleine Gehirn, sowie die beyden Marke bilden, sich eine Menge von Kügelchen theilen lassen, welche aus andern kleinern Kügelchen bestehen, und dass diese Letztern zuweilen auch noch ne Vereinigung von andern sind. Diese Kügelchen haben die merkwürdige Eigenschaft sich in gerade Linien zu ordnen; welches bey der Corticalsubstanz des Gehirns im geringsten Grade, im höchsten Grade aber bey der des Rückenmarks Statt findet. Dass sie endlich Alle in einer durchsichtigen und äusserst elastischen Flüssigkeit schwimmen.

Die Nerven.

Alle Nerven entspringen entweder aus dem Gehirne oder aus dem Rückenmarke. Die sind der Ursprung jeder Nerve, die sich am ganzen Körper befindet. Es ist demnach unerläfslich zuerst die Beobachtungen über die ersten vorzutragen, nachher diejenigen, welche die zweyten betreffen; nämlich die ihren Ursprung von den Erstern erhalten.

Noch muss ich besonders bemerken, dass ich zuerst die Versuche beschreiben werde, die ich in Gemeinschaft mit P. Della Torre über die Nerven angestellt habe, und nachher bey einem Jeden Alles dasjenige anführen werde, was ich allein Besonderes an denselben beobachtet habe. Da wir unsere Untersuchungen damals nur auf die optische Nerve richteten; und alle Uebrigen, welche unmittelbar aus den zwey Marken entspringen, übergingen, so hielt ich es für nothwendig, auch die Andern, so viele ihrer sind, nach ihrer ersten Entstehung zu untersuchen. Alles was ich nun in Rücksicht auf die Beschaffenheit derselben bemerkt habe, soll nach der Beschreibung der Struktnr der optischen Nerve angeführt werden.

Die Nerven in ihrer ersten Entstehung.

Die Substanz der optischen Nerve erschien unter die Linse 120 gebracht, wie ein Aggregat von Kügelchen, die in einer durchsichtigen Flüssigkeit schwammen, sich von selbst, und wenn sie gedrückt wurden in länglichten Fasern ordneten. Man sah

ganz deutlich, dafs diese Streifen aus Kügelchen bestanden und dazwischen bemerkte man noch eine Menge ähnlicher Kügelchen.

Anmerkung.

Von einem Stückchen der optischen Nerve zwischen zwey Gläser gebracht, verbreitete sich ein Theil durch einen starken Druck derselben; ein anderer Theil des Stückchens Substanz aber liefs sich auch durch den stärksten Druck der Gläser nicht platt drücken. Nachdem ich das Ganze in diesem Zustande unter das Mikroskop gebracht, sah ich eine unendliche Menge Kügelchen, welche den Theil der Substanz bildeten, der sich ausgebreitet hatte; das Uebrige erschien, wie ein membranöser, etwas undurchtichtiger Körper.

Ich nahm ein anderes Stückchen derselben Nerve, zerdrückte es auf ähnliche Weise, indem ich es genau während des Drückens beobachtete, und bemerkte, dafs die Substanz der Nerve gerade auf dieselbe Weise aus dem membranösen Körper hervordrang, wie das Wasser aus einem nassen Schwamm, der gedrückt wird. Auch an diesem bemerkte ich unter dem Mikroskop die Kügelchen in gerader Linie geordnet; und erwähnter Körper erschien, wie ein Sack mit der markigten Substanz der Augennerve angefüllt; mitten darin bemerkte man die Substanz, wie eine verwirrte Masse von Kügelchen.

Um nun zu untersuchen, ob jener Körper ein Theil der Membrane wäre, welche die äussere Hülle der optischen Nerve bildet, trennte ich zuerst mit der Spitze einer Scheere von der Nerve die angezeigte Hülle und nachher eine Schichte der Substanz derselben, schnitt alsdann ein Stückchen des übrig gebliebenen Theils der Nerven ab, legte es zwischen zwey Gläser und brachte dasselbe, nachdem ich es zusammengedrückt hatte, unter das Mikroskop. Zu meinem gröfsten Erstaunen sah ich aufs Neue den angegebenen membranösen Körper erscheinen, voll von der markigten Substanz der Nerve, welche mitten durch denselben erschien, wie schon bemerkt worden.

In diesem Zustand von Verworrenheit bereitete ich auf angezeigte Weise eine andere Nerve; nahm nachher ein Stückchen von dem Theile, welcher seinem Mittelpunkte entspricht: dieser liefs sich durch ein schweres Stück Bley leicht zwischen den zwey Gläsern platt drücken. Nachdem ich das Ganze vierundzwanzig Stunden in dieser Lage gelassen, brachte ich es unter das Mikroskop und bemerkte, dafs die Kügel-

chen sich netzförmig geordnet hatten, und sah nun mit gröfserer Bestimmtheit, dafs jener Körper eine sehr dünne und durchsichtige Membran war.

Um die Thatsache noch einleuchtender zu machen, bereitete ich ein neues Stück der optischen Nerve, indem ich immer die gleiche Sorgfalt dabey anwandte, dafs nicht das Geringste von der äusssern Hülle daran haften bliebe. Nachdem ich es zwischen die Gläser gelegt, setzte ich dasselbe, wie das Vorige unter ein schweres Stück Bley. Nach Verflufs von so viel Zeit, als zur Austrocknung der Substanz nöthig war, brachte ich es so unter das Mikroskop, und bemerkte ganz deutlich, dafs dieser Körper eine feine, und sehr durchsichtige Membrane war, ganz verschieden von der markigten Substanz der Nerve.

Nachdem ich ferner die Gläser wieder von einander getrennt hatte, zwischen denen die Substanz der Nerve gelegt und ausgetrocknet war, blieb an einem der Gläser der membranöse Körper hängen, den man mit einer Nähnadelspitze leicht davon ablösen konnte. Nachdem ich diesen Körper zwischen zwey Marienglas-Scheibchen gelegt und unter das Mikroskop gebracht hatte, sah ich ganz bestimmt, dafs diefs, wie schon gesagt, eine dünne und sehr durchsichtige Membrane sey.

Alle die Versuche habe ich auf tausend verschiedene Weisen wiederholt, und sowohl in den optischen Nerven, wie an den Übrigen immer das Gleiche bemerkt, wie man in der Folge sehen wird. Nach allem bisher Angeführten wird Niemand weiter zweifeln, dafs die optische Nerve nicht blos eine Masse von Kügelchen sey, die sich in länglichte Streifen reihen, sondern aus diesen zu der Form des Gehirnmarks vereint und in einer Membrane bestehe, welche sich durch diese Substanz hindurchzieht und sie in verschiedene Schichten theilt.

Ich nahm nun ein kleines Stück von der markigten Substanz der Nerve des dritten Paares gerade aus dem Mittelpunkte desselben. Dieses zwischen zwey Gläser gelegt und zerdrückt, beobachtete ich bey einem mittelmäfsigen Grade der Vergröfserung diese zwischen den Gläsern verbreitete Substanz und ferner verschiedene kleine Stückchen der Membrane mit einem gröfsern Stück zusammenhängend. Ich trennte noch ein zweytes Stückchen von derselben Nerve gleichmäfsig gegen den Mittelpunkt derselben; ich bemerkte neuerdings ein Stück der Membrane, die an verschiedenen Stellen getrennt war und von der markigten Substanz der Nerve belegt erschien.

Um nun zu sehen, ob diese Nerve ebenmäfsig aus Kügelchen bestünde, unterlegte ich der vorbeschriebenen Zubereitung einer ungleich stärkern Vergröfserung, als die erste war; und sah vermittelst derselben unzählige länglichte Fädchen und die wie gewöhnlich unregelmäfsig hin und wieder zerstreuten Kügelchen. Ich beobachtete auch die Membrane in dieser stärkern Vergröfserung, und da dieselbe sehr durchsichtig war, erschienen quer durch dieselben die Kügelchen in Reihen geordnet. Daraus ergiebt sich nun offenbar, dafs die Substanz dieses dritten Nerven - Paares auch von einer einfachen, dünnen und durchsichtigen Membrane durchzogen ist, wie die optische Nerve. Dieses ist so ausgemacht, dafs man beständig die gleichen Resultate erhalten wird, so oft man diese Versuche an verschiedenen Gegenständen wiederholt, wie ich sie beschrieben habe. Will man sich unwidersprechlich davon überzeugen, so lasse man die erwähnte markigte Substanz der Nerve zwischen den Gläsern eintrocknen, und bringe sie nachher unter das Mikroskop, so wird man die angezeigte Membrane ganz deutlich erblicken, so wie die Kügelchen in sehr langen Fasern geordnet.

Nachdem ich ein Streifchen der Nerven, die den Pferdeschweif bilden, auf ein Glas gebracht hatte, zertheilte ich dieselbe mit einer Nadelspitze in andere kleinere Fäden; drückte alle diese Fäden mit dem andern Glase zusammen; alsdann beobachtete ich bey einem mittelmäfsigen Grade der Vergröfserung, dafs diese kleinern Fäden eben so viele Theile des Erstern waren, zwischen denen sich eine häufige, extravasirte Marksubstanz zeigte.

Ich schnitt noch eine kleine Schnur von erwähnten Nerven ab und legte sie ausgebreitet auf ein Glas; theilte sie nachher in der Mitte in drey Theile, ohne die Enden zu berühren, und nachdem ich sie mit dem andern Glase ein wenig zusammengedrückt hatte, brachte ich sie unter das Mikroskop: ich bemerkte, dafs aus jenen Abtheilungen eine durchsichtige Feuchtigkeit hervorgedrungen war, nebst einer mäfsigen Quantität markigter Substanz. Daraus geht klar hervor, dafs jene kleinen Schnürchen des Pferdschweifes nicht aus andern dünnern bestehen, wie Einige geglaubt haben. Denn in diesem Falle hätte man bey dem ersten, wie bey dem letzten Versuche nicht die geringste flüssige Substanz in jenen kleinen Schnürchen des erwähnten Pferdschweifes finden dürfen.

Ich trennte ferner von einem andern Streif dieser Nerven alle umgebenden Theile, so viele derselben die äufsere Umgebung davon bildeten, und es blieb nur ein Fädchen, welches den Mittelpunkt einnahm. Ich drückte dasselbe zwischen zwey Glä-

sern zusammen und brachte es unter das Mikroskop; bemerkte nun eine länglichte Membrane zwischen einer Menge markigter Substanz. Diese erschien in dem höchsten Grade der Vergröfserung als aus sehr langen Fäden und Kügelchen bestehend, die zum Theil in Reihen geordnet waren, zum Theil auch nicht.

So oft ich letztern Versuch wiederholte, habe ich immer bemerkt, dafs der Mittelpunkt jener Schnürchen des Pferdschweifes eine Membrane enthält, welche ganz verschieden ist von der, die die äussere Hülle derselben bildet.

Auf eine, der angegebenen ähnliche Weise untersuchte ich alle übrigen Nerven, welche ihren Ursprung unmittelbar aus den beyden Marken ziehen, und fand beständig Alles bewährt, was ich in den vorhergehenden Bemerkungen angeführt habe. Wir können daraus mit Sicherheit schliefsen, dafs die Nerven bey ihrem ersten Ursprung, noch ausser der äussern Scheide, eine Membrane haben, welche sammt der markigten Substanz zur Bildung der innern Struktur derselben mitwirkt.

Zuletzt kann ich nicht umhin zu erinnern, dafs die Geruchs- und Gehörnerven von allen andern Nerven des Gehirns und des Rückenmarks verschieden zu seyn scheinen. Denn da ihre Bestandtheile sehr weich sind, so verbreiten sie sich mit der gröfsten Leichtigkeit zwischen den Gläsern oder Scheibchen, so dafs es scheint, als ob ihnen sogar die Membrane fehlte, die ihre äussere Hülle bildet. Bey so häufigen Beobachtungen bemerkte ich immer deutlicher in diesen Nerven die Kügelchen, welche ihren innern Bestand ausmachen, und zwar auf wunderbare Weise in geraden Reihen geordnet. Ich habe nur einmal ein Stück der Membrane von dem Innern der Geruchsnerve beobachtet. Demnach glaube ich, dafs diese Nerven nur eine äussere Scheide haben, in der sich die markigte Substanz ausdehnt; oder auch, wenn sie eine solche haben, so ist diese so dünne, dafs sie durch den leichtesten Druck zu einer mit der Nerve selbst analogen Masse wird und sich zugleich mit derselben zwischen den Scheibchen verbreitet. Bemerken wir nun auf was für eine Weise die vorerwähnte Membrane im Innern jeder Nerve gelegen seyn kann. Es scheint mir, ihre Lage ist wie folgt. Unter der ersten Hülle der Nerve fängt die erste Schichte der markigten Substanz an, die von einer andern Hülle dieser Membrane conzentrisch mit der ersten eingeschlossen wird: nachher folgt noch eine Schichte markigter Substanz; auch diese wird von der zweyten Hülle eingeschlossen; nachher eine andere Schichte von Mark auf dieselbe Weise, wie die übrigen eingeschlossen. Auf diese Art wird die Masse der Nerve in eben so viele conzentrische Markschichten eingetheilt, als innere Gehäuse

sind. Welches eben so viel heifst, als sagte man: die Masse der Nerve läuft längs den Zwischenräumen zwischen der einen und der andern Hülle hin, und diese sind wie eben so viele conzentrische, in einander gesteckte Röhren.

Ausser der angezeigten Weise, wie die Membrane im Innern der Nerve gelegen seyn kann, können wir noch bemerken, dafs diefs noch auf andere, von der ersten wenig verschiedene Art geschieht, die mir natürlicher vorkömmt.

Ich glaube die äussere Hülle sey diejenige, welche durch einen Uebergang die zweyte bildet, und diese, nachdem sie den ersten Umlauf gemacht, geht zu der zweyten, und nach der Folge zu der dritten, vierten u. s. w. über. Daher läuft das Mark der Nerve zwischen einem Umlaufe der Membrane und einer andern ebenderselben, und zwischen so vielen als dieser Umläufe sind, hin, die um einen Punkt gehen, der mit dem Mittelpunkt der Nerve selbst übereinstimmt.

Diese meine Betrachtungen werden eine gröfsere Bestätigung erhalten, wenn ich jene Nerven beschreibe, die von ihrem ersten Ursprung entfernt sind.

Zum Schlusse ist nothwendig zu bemerken, dafs ich bey sorgfältiger Beobachtung der drey Membranen des Gehirns sie ganz mit der von P. Della Torre beschriebenen übereinstimmend gefunden habe; defswegen werde ich blos wiederholen, was er mit eigenen Worten bemerht.

Die dura Mater.

Nachdem ich mehrere Male versucht hatte, ein Stückchen der dura Mater zu besehen, und ich selbes zuerst zwischen zwey Marienglasscheibchen gut ausgedehnt hatte, so war es mir doch nicht möglich dasselbe deutlich zu unterscheiden, weil dieselbe aus mehreren Schichten bestand, deren jede voll Blutgefäfse war; ich suchte daher eine dieser Schichten loszutrennen, welche unter eine Linse 120 gebracht, eine Menge blutfarbiger Verzweigungen darstellte. Ausser diesen Verzweigungen bemerkte man viele Fiebern oder Fasern, die aus sehr kleinen Kügelchen bestanden, welche auch in grossem Ueberflufs zwischen angezeigten Verzweigungen zerstreut erschienen.

Die Arachnoidea.

Wir nahmen eine kleine Portion der arachnoischen Membrane, setzten diese unter die Linse 250 und es erschien ein wundervolles Gewebe von lymphatischen Ge-

fäfsen; sonst sah man nichts daran. Dasselbe Stück wurde nun unter ein Glaskügelchen 1280 gesetzt, und obschon man der Vergröfserung wegen einen geringeren Theil desselben übersah, so erschien doch die bewunderungswürdige Verflechtung der lymphatischen Gefäfse noch deutlicher.

Die pia Mater.

Ein Theil der pia Mater unter die Linse 100 gebracht, zeigte sich voll verschieden modifizirter Blutgefäfse, und ohne dies voll von lymphatischen Gefäfsen, die durchsichtig und netzförmig waren *).

Anmerkung.

Geleitet von den vorhergehenden Beobachtungen über die pia Mater und die Arachnoidea kann man sich einiges Licht in Rücksicht auf die Natur dieser Membran verschaffen, welche zum Theil dazu beyträgt die innere Struktur erwähnter Nerven zu bilden, wenn man zwischen der Letztern und jenen Beyden eine Vergleichung anstellt. Ich bemerkte wirklich bey verschiedenen Graden der Vergröfserung, als ich dieses Mit-

---

*) In eben dem Augenblicke, als ich dies Werkchen bekannt machen wollte, fiel es mir ein, ein Stück der Arachnoidea und eine Portion der pia Mater, die getrocknet waren, zu untersuchen; glücklicher Weise fand ich solche schon auf zwey Gläsern zubereitet. Ich hatte sie immer bey Hand gehalten, um dieselben vorzuweisen, wenn Jemand die Wifsbegierde haben sollte, sie sehen zu wollen. Nachdem ich zuerst die Arachnoidea in das Mikroskop gebracht hatte, sah ich zu meinem gröfsten Erstaunen, dafs das Gewebe von Gefäfsen, die wir zuerst für lymphatische Gefäfse hielten, weil sie durchsichtig und weifs waren, nichts anderes sind, als nervöse Fibern in Gestalt eines sehr schönen Netzes und andere in länglichte Fasern geordnet. Denn man bemerkte ganz deutlich, dafs solche Fasern aus vielen weifsen Kügelchen bestanden, wie eben so viele auf einen Faden gezogene Korallen, nebst einigen sehr zarten Blutgefäfsen. Ich bemerkte ferner an einigen Stellen der Arachnoidea, dafs einige Fibern der Kügelchen, aus denen sie bestanden, völlig unter sich getrennt waren.

Nachem ich ferner die pia Mater durch dasselbe Kügelchen, dessen ich mich bey der Arachnoidea bediente, vergröfsert beobachtet hatte, durch das nämlich, welches den Durchmesser des Gegenstandes 600 Mal vergröfsert, so bemerkte ich, dafs jene sich nur von der Arachnoidea durch einen Ueberflufs animalischer Substanz unterscheidet, die über dieselbe verbreitet war und durch eine Menge Blutgefäfse; wefswegen das Nervennetz weniger deutlich erschien, als das, welches die Oberfläche der Arachnoidea bedeckt. Es nähern sich dieselben also sehr jenen andern Membranen, welche ich häufig beobachtet habe, und wie ich sogleich in der Folge erklären werde.

tel ergriff, dafs die angezeigte Membrane der Arachnoidea ähnlich ist. Diese Thatsache wird durch folgende Beobachtung einleuchtend. Man verbreite auf einem Glase eine Portion der Arachnoidea, welche längs dem Canale der Wirbelbeine hinläuft, und gerade diejenige, welche über den Nervenknoten ist, die den Pferdeschweif ausmachen; man setze auf dasselbe Glas zu gleicher Zeit ein Stück der Membrane, welche die innere Hülle eben der Nerven des Pferdeschweifes ausmacht: man wird sehen, wie ähnlich dieselbe der Arachnoidea ist, wenn man auch nur Kügelchen von geringer Stärke und wenn man sie von dem höchsten Vergröfserungsgrad anwendet.

Nerven von ihrem ersten Entstehungspunkt entfernt.

Man brachte ein Streifchen der Hüftnerve, die sich in die Tibia verläuft, unter die Linse 250; seine natürliche Gröfse war der Drittheil einer Linie Pariser Maafs: man sah, dafs sie aus dünnen, zähen, länglichten Fasern bestand; wir konnten aber die Kügelchen, aus denen sie bestanden, nicht unterscheiden, die man jedoch zwischen einem und dem andern Faden sah. Unter dem Glaskügelchen 1920 erschien sie wie zuerst; aber auch so konnte man die Kügelchen nicht unterscheiden, aus denen die Fasern bestanden, obschon man ganz deutlich zwischen diesen und auf diesen eine unzählige Menge Kügelchen erblickte.

Anmerkung.

Als ich ein Nervenfädchen auf einem Glase ein wenig auseinander gezogen und zugleich seine Scheide gegen die Mitte geöffnet hatte, bemerkte ich durch eine Linse von geringer Vergröfserung, dafs sich unter dieser Oeffnung eine kleine Schichte von weifser Substanz, wie Hirnmark, befand, die an einer Membrane hing, derjenigen ähnlich, welche ihre äussere Hülle, oder ihre Scheide bildet. Es wurde mir leicht auch diese vermittelst zweyer Nadelspitzen zu öffnen, worauf ich eine zweyte Schichte der erwähnten Substanz antraf, welche wie die erste auf einer Membrane von dergleichen Beschaffenheit, wie die vorhergehende, ruhte. Nachdem ich auch diese auf dieselbe Weise geöffnet, bemerkte ich unter derselben eine Portion nervöser Masse, die gröfser war als die, aus welcher die zwey ersten Schichten bestanden. Nachdem ich endlich die kleine Nerve ganz ausgebreitet hatte, und sie auf dieselbe Weise unter einem Vergröfserungsgrad von etwa 1000 brachte, bemerkte ich, dafs sowohl die Scheide derselben, als die Membranen, welche ihre innere Hüllen bildeten, aus länglichten, undurchsichtigen Fäden bestanden; und diese waren alle mit markigter Substanz besprengt, welche, wie man sah, aus kleinen Kügelchen bestand.

Ich setzte nun eine andere Nervensaite auf das Glas nebst einem Stück des Zellengewebes, welches diese mit andern ähnlichen Saiten verband. Ich bemerkte nun durch eine Linse von geringer Vergrößerung, daß viele der Fäden, welche erwähntes Gewebe bildeten und wie darin wurzelten, aus ihrer Scheide hervorgingen. Ich dehnte von der Stelle, wo bemerkte Fäden ausgingen, mittelst zweyer Nadelspitzen, das nervigte Fäserchen über dasselbe Glas; und sah bey demselben Vergrößerungsgrad, daß sich viele Fäden, gleich denen des Zellengewebes, von ihrer Scheide abgelöst hatten, und alle mit nervöser Materie besprengt waren.

Bey einem andern Nervenfäserchen, das ich auf ein anderes Glas brachte, bemerkte ich, indem ich es aus einander ziehen wollte, daß, wie sich davon eine faserige Membrane ablöste, der Umfang desselben sich nach und nach verminderte, gerade wie wenn man eine sich selbst umwickelnde Papierrolle abwindet. Da nun die kleine Nerve zu Nichts geworden, maaß ich die Breite der angezeigten Membrane, und fand, daß sie den Durchmesser der kleinen Nerve etwa acht Mal übertraf; zugleich daß sie ganz mit nervöser, fester Masse besprengt war. Auf diese Art unter das Mikroskop gebracht, bemerkte ich, daß dieselbe aus unzähligen länglichten Fäden bestand, die an einigen Stellen so wohl geschieden waren, daß man sie ganz deutlich beobachten konnte. Bey einem Vergrößerungsgrade von ungefähr 1000 bemerkte ich, daß jene nervöse Masse von derselben Art war, wie das Hirnmark; denn man sah, daß sie aus Kügelchen von demselben Umfange, wie jene, bestand, wie ich an der Masse desselben bemerkt habe.

Um nun die Fäden der beobachteten Membrane mit noch mehr Bestimmtheit zu untersuchen, legte ich ein anderes Nervenfäserchen auf ein Glas und dehnte es auf eine Art aus, daß der größte Theil seiner äussern Scheide in ihre Faser aufgelöst war, aus denen sie bestand. Ein ähnliches Verfahren beobachtete ich mit den innern Hüllen. Nachdem also die kleine Nerve in ihre Hülle, und diese in die Fasern, aus denen sie bestanden, aufgelöst waren, brachte ich sie unter das Mikroskop: ich bemerkte, daß alle Fäden von dem Nervenmark umgeben waren und daß dieses aus Kügelchen bestand. Noch mehr: ich wusch die ganze Bereitung mit destillirtem Wasser, welches die nervöse Masse, die die Fäden der erwähnten Hüllen umgab, größtentheils wegnahm, so daß man diese Fäden mit der größten Deutlichkeit und Genauigkeit beobachten konnte. Als ich die erwähnten Fäden, welche das Nervenfäserchen sowohl, als die innere Hülle desselben ausmachen, aufmerksam unter verschiedenen Vergrößerungsgraden und wiederholtermassen beobachtete, sah ich, daß dieselben denjenigen ganz

ähnlich waren, welche das Zellengewebe bilden, das alle Fasern in einen Stamm vereiniget.

Um einen, noch überzeugendern Beweis zu erhalten, dafs die Nervenhülle von zellichter Art sey, brachte ich ein Stück des Zellengewebes, das ich von verschiedenen Theilen des menschlichen Körpers genommen, auf ein Glas, und breitete es aus darauf. Noch mehr: ich dehnte daneben ein Nervenfädchen auf obige Art bereitet aus. Durch eine Linse, die ungefähr 300 Mal vergrösserte, bemerkte ich, dafs die erste Membrane der zweyten ähnlich war, mit dem einzigen Unterschied, dafs die zellichte Membrane aus Fäden bestand, an denen eine ölichte Materie klebte, und einige undurchsichtige Körper, und diejenigen, die die Nervenhülle ausmachen, waren von dem Marke derselben Nerve ganz bedeckt. In der That waren einige der angezeigten Fäden so sehr mit nervöser Masse an besondere Stellen bedeckt, dafs sie ganz weifs und sehr durchsichtig erschienen.

Aus der Darstellung dieser und so vieler anderer Beobachtungen, mit denen ich auf tausendfaltige Weise abwechselte, ist leicht zu schliefsen, dafs eine kleine Nervensaite nicht aus andern, noch kleinern zusammengesetzt ist, und diese aus Andern, ohne dafs man hier eine Gränze bestimmen könnte, wie man bisher geglaubt hat. Ferner, dafs die Scheide jedes Nervenfäserchens von zellichter Natur ist, und aus einer unzähligen Menge, enge unter sich verbundener Fäden besteht. Weiter, dafs das Innere jeder Nervenfaser in verschiedene membranöse Schichten getheilt ist, und dafs die Membrane, welche diese Schichten bildet, von eben der Beschaffenheit ist, wie die der äussern Hülle jeder Nerve; weil besagte Membrane aus jenen ähnlichen Fäden besteht, die auf dieselbe Weise vereiniget sind. Dafs endlich die nervöse Materie eine wirkliche Hervorbringung der Gehirnmasse ist, weil sie aus durchsichtigen Kügelchen besteht, wie die, welche jene Masse bilden und von gleichem Umfange sind.

Ist demnach die Nerve in mehrere Schichten getheilt, und wird angenommen, dafs ihre Lage von der Art sey, dafs sie mit der äussern Hülle konzentrisch fortlaufen, so wird die Nervenmaterie den Zwischenraum verfolgen, welcher sich zwischen der Scheide und der unmittelbar darunterliegenden Schichte befindet, und zwischen diese und die zweyte u. s. w. Angenommen, das Zellengewebe gehe sogleich nach Beendigung des ersten Umlaufs zur Bildung des zweyten über, und nachher zum dritten u. s. w., sich so dem Mittelpunkt der Nerve immer annähernd, indem es sich nach Art einer Spindelschraube dreht, so wird in diesem Falle das Nervenmark den Zwischenraum zwischen der einen Windung

und der unmittelbar unter dieser folgenden in einer schneckenförmigen Bewegung durchlaufen.

Die, nach eben erklärter Weise entstehenden Nerven sind die Leiter des Gehirnmarkes, welches durch sie nach verschiedenen Punkten des Körpers geführt wird. Diese Wahrheit wird von mehreren geschickten Anatomen anerkannt, denen zugleich bekannt war, dafs die Scheide jeder Nervensaite zellichter Natur wäre. Nur wufste man nicht, so viel mir bekannt ist, dafs in dem inneren Raume jeder kleinen Nerve sich auch noch ein festes Zellengewebe befinde, welches jenen Raum in mehrere Räume theilt, wie oben bemerkt worden, und wie bey Untersuchung der Nerven in ihrer ersten Entstehung, ehe sie nämlich aus der Hirnschale oder dem Rückgrath hervorgehen, von uns ist erklärt worden.

Bey den ersten, in Gesellschaft des P. Della Torre angestellten Beobachtungen über die Nerven, wurden die Fäden, welche das Zellengewebe bilden, mit der Materie, die in denselben fliefst, verwechselt. Da man Jene meistentheils mit angezeigter Nervenmaterie getränkt erblickt, glaubte man: sie würden durch diese hervorgebracht, und daher von P. Della Torre feine, länglichte, dichte, aus Kügelchen des Nervenmarks bestehende Fasern genannt, welche in Form von Fäden geordnet, so fest unter sich verbunden wären, dafs man sie durch kein Mikroskop unterscheiden könne. Andere vortreffliche Beobachter, die angezeigte Fäden in jeder Nerve bemerkten, glaubten, da sie immer mit markigter Substanz besprengt sind, dafs aus der Masse von jenen, diese entstünde. Alexander Monro, Anatom von Edinburg, und der berühmte italienische Beobachter Fontana stehen an der Spitze dieser Forscher.

Wir haben gesagt, die Nerven seyen die führenden Organe der Gehirnmasse; und da sich dieselben längst der animalischen Körper verbreiten und nach verschiedenen Punkten derselben auslaufen, so glaube ich, dafs sie hier die Materie absetzen, indem sie sich von dem Zellengewebe befreien, das sie eingeschlossen hielt, gerade wie der Fall bey der Sehnerve eintritt, die kaum in der Orbita, oder die knöcherne Höhle getreten, sich seiner Membranen entkleidet; so dafs die nervöse Materie, die sie einschlofsen, sich sogleich im Grunde des Auges verbreitet.

In der That, nachdem ich mehrmals verschiedene Membranen von Personen verschiedenen Alters und von verschiedenen Thieren durch das Mikroskop beobachtet hatte, fand ich immer, dafs jede Membrane mit unzähligen Kügelchen besprengt war, jenen des Gehirns ähnlich, und

die zuweilen in längliche Fasern gereiht waren; zuweilen jedoch sieht man dieselben in der Gestalt des schönsten Netzes.

Der frische Eiter einer Pockenblatter zwischen zwey Scheibchen gebracht, zeigt bey einem Vergröfserungsgrade von ungefähr 500 eine Masse Kügelchen von verschiedener Gröfse: leicht zwischen den Scheibchen zerdrückt, bemerkte man bey einem stärkeren Grade der Vergröfserung, dafs jedes Kügelchen aus mehreren andern kleinern bestand, die in einer heterogenen, weifslichten Flüssigkeit schwammen. Ferner, bey Untersuchung des Eiters, den man von verschiedenen Geschwüren genommen, und in distillirtem Wasser aufgelöst hatte, bemerkte ich mit gröfster Bestimmtheit und Deutlichkeit sehr viele darin herumschwimmende Kügelchen. Aehnliche Kügelchen bemerkte ich in allen animalischen Substanzen, und es scheint also auf die überzeugendste Weise dargethan, was ich oben schon bemerkte, dafs jedes Nervenfäserchen an seine Bestimmung gelangt, sich seiner zellichten Hülle entkleide, und die Gehirnmaterie von diesem befreyt, sich an der Stelle verbreite, wie die Netzhaut im Grunde des Auges.

Nachdem ich so die Struktur der Nerven untersucht, sowohl derjenigen, die noch nicht aus der Hirnschale und dem Rückgrat getreten, als diejenigen, welche von den angezeigten Stellen entfernt sind, wird es nothwendig seyn kurz auseinander zu setzen, was ich in Rücksicht des Baues der Knoten, welche die Anatomiker Nervenknoten heifsen, bemerkt habe.

Ich schlofs nach so verschiedenen und wiederholten Untersuchungen der angezeigten Knoten, dafs diese im Innern ihrer Struktur eine Membrane haben, die aus sehr dünnen, fest unter sich verflochtenen Fäden besteht; diese ist verschiedentlich zusammengebogen, indem sie kleine Zwischenräume bildet, die mit einer weifsen, harten Substanz angefüllt sind, und die fest an der Membrane selbst klebt. Wirklich bemerkte ich auch, nachdem ich ein Stückchen von einem Nervenknoten zwischen zwey Gläser gelegt, und so unter einem schweren Bleyklumpen mehrere Tage gelassen hatte, durch das Mikroskop, dafs kraft dieser Pression sich die weifse Substanz an gewissen Stellen von der Membran abgesondert, und in weifse, durchsichtige Fäden getheilt hatte, gerade wie es bey der optischen Nerve geschehen war, die man, da sie sehr hart ist, auf die gleiche Weise behandeln mufs, um sie zwischen den Gläsern vollkommen platt zu drücken, wie oben beschrieben worden ist.

So oft ich auch diesen letzten Versuch mit Glaskügelchen von dem höchsten Vergröfserungsgrade wiederholte, fand ich immer genau dasselbe Ergebnifs. Mit Glaskügelchen von dieser Stärke sah ich ferner, dafs jene weifse Substanz, gleich der Gehirnmasse, aus Kügelchen bestand. Woraus man mit Zuverläfsigkeit schliefsen kann, dafs die in den Falten jener Membrane befindliche Materie, die den innern Raum jedes Nervenknotens ausfüllt von derselben Natur sey, als jene, welche längst den innern Hüllen aller Nerven hinläuft.

Man sieht also, laut eben Gesagtem ganz klar, dafs man in der Struktur der von ihrem ersten Ursprung entfernten Nerven, wie in der der Nervenknoten zwey Arten von Fasern wahrnimmt. Die Ersten sind diejenigen, welche von nach der Länge gereihten Kügelchen gebildet worden: die zweyten entstehen aus der mechanischen Zersetzung der von Natur zellichten Membrane, die man in der innern Struktur angezeigter Organe bemerkt. Da nun diese vermittelst der Marienglasscheibchen oder Gläser flach gedrückt werden müssen, so trennen sich die Fasern, aus denen sie bestehen, leicht von einander und verwirren sich mit Erstern. Nichts desto minder lassen sich die Ersten von den Zweyten unterscheiden, denn diese sind dicht und vollkommen cylindrisch, jene sehr weifs, besonders durchsichtig, und ihre Gestalt nähert sich mehr den animalischen Fibern.

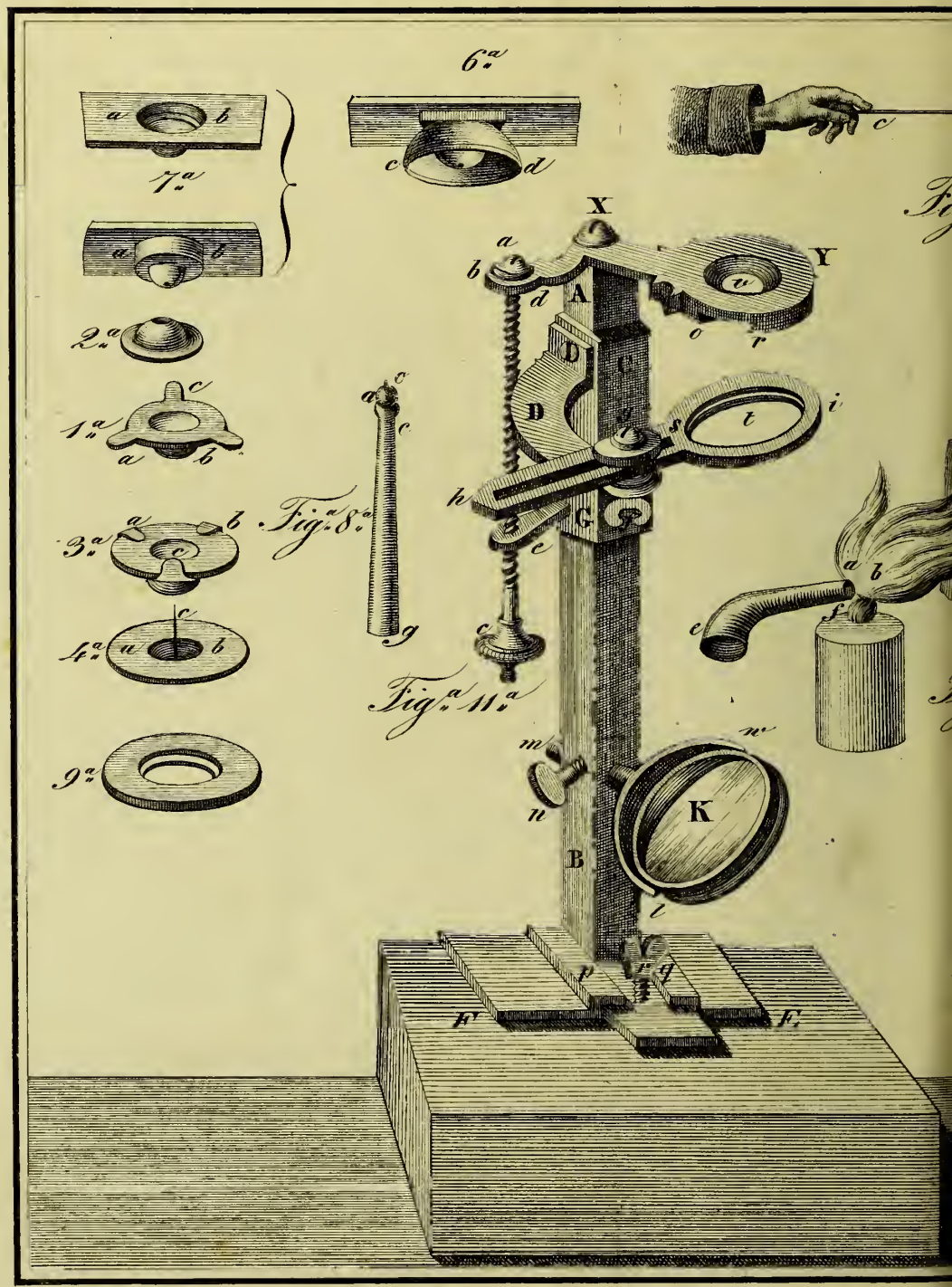
Die Nerven haben ohnedies bey ihrer ersten Entstehung nur die Fäden, welche aus der Vereinigung jener Kügelchen entspringt, aus denen die Gehirnmaterie besteht, die zwischen den Membranen hinläuft, welche dieselbe ausmachen. So wie diese sich nicht in Fasern theilen lassen, so bemerkt man bey Betrachtung jeder einzelnen Nerve nur eine Reihe von Fäden, nämlich die weifsen und durchsichtigen, welche von der markigten Substanz jeder Nerve hervorgebracht werden.

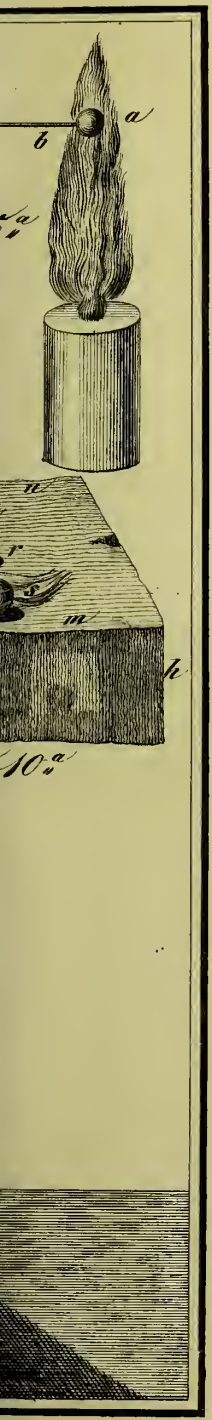
Druckfehler.

S. VIII. Lin. 41. d'Incoreggiamento l. d'Inceraggiamento
— — Lin. 46. Meine Abhandlnng über die gelehrten Vereine Neapels u. d. l. S. Meine Abhandlung über die gelehrten Vereine Neapels in d.
— 7. Lin. 6. den Feuer l. dem Feuer
— 18. Lin. 33. zwey l. zwey
— 19. Lin. 4. microscopiche l. microscopiche
— 20. Lin. 14. die grüfste l. die gröfste
— 25. Lin. 22. die Markigte l. die Markigte
— 33. Lin. 11. vielen l. vielen
— 34. Lin. 17. zübereitet l. znbereitet
— — Lin. 30. Ueberflufs l. Ueberflufs
— 36. Lin. 9. bemerkte l. bemerkte

Tab. I.

f Cohen Bonn.


6.a
7.a
2.a
1.a
3.a
4.a
9.a
Fig.a 8.a
Fig.a 11.a
X
Y
A
B
C
D
G
K
F
E



t. u. C. Rimrod in Schweinfurt

Fig. 1.

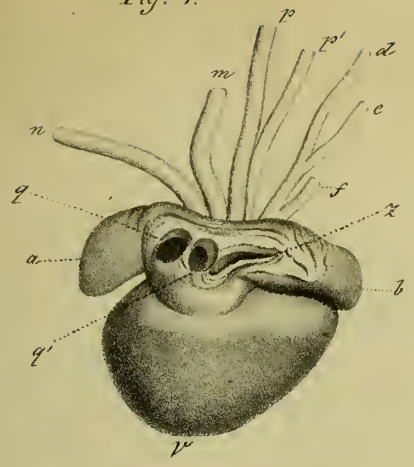


Fig. 2.

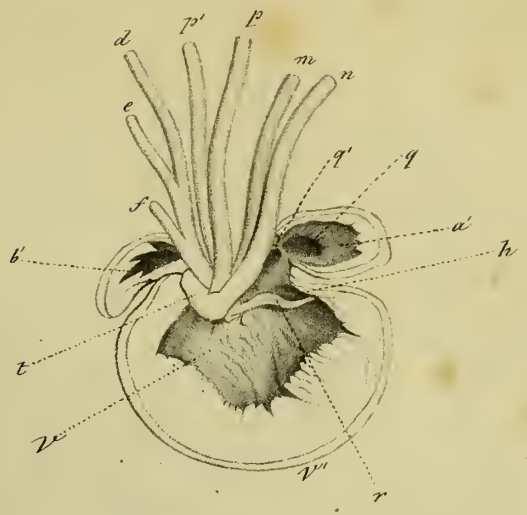


Fig. 3.

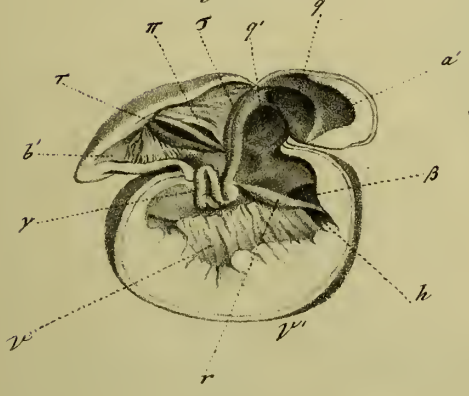


Fig. 4.

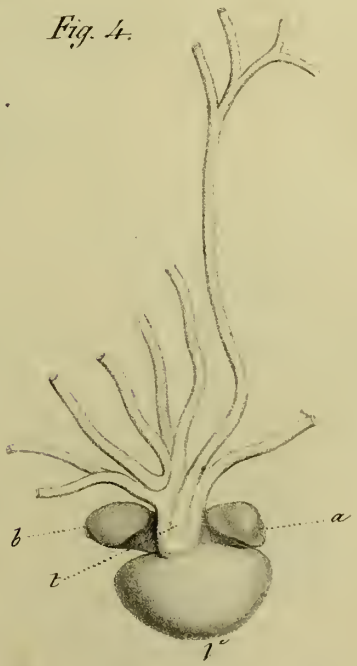


Fig. 5.

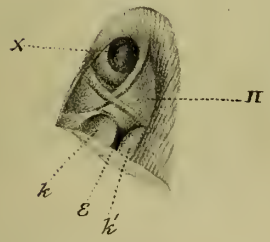


Fig. 6.

Lith. Henry & Cohen Bonn

Fig. 7.

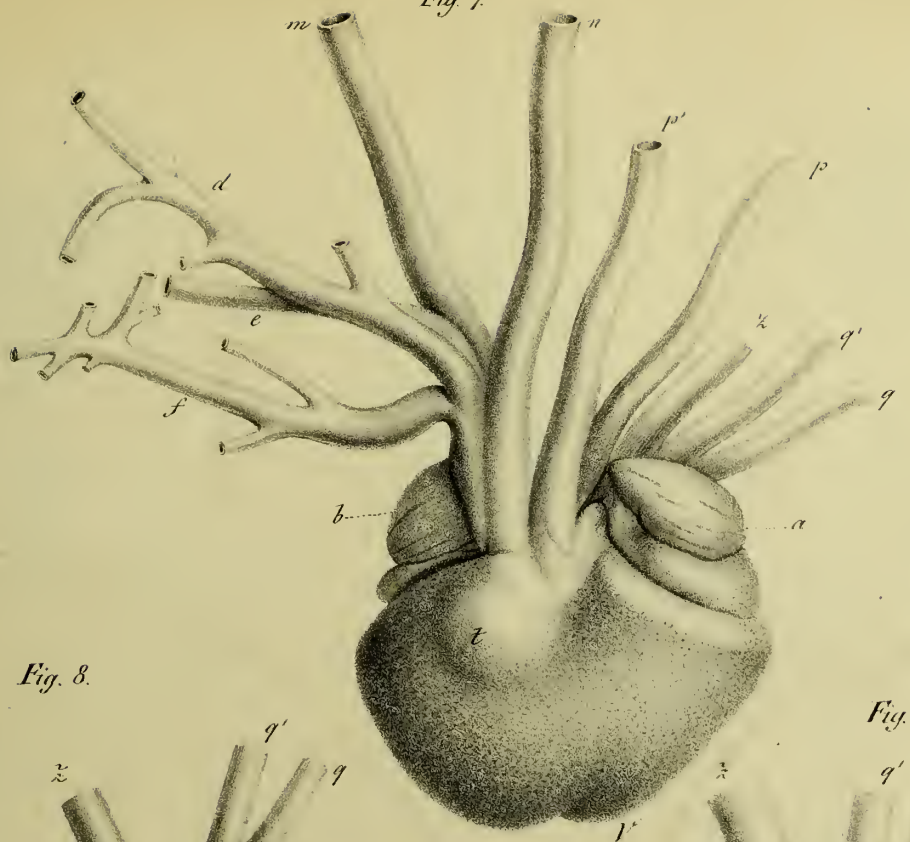


Fig. 8.

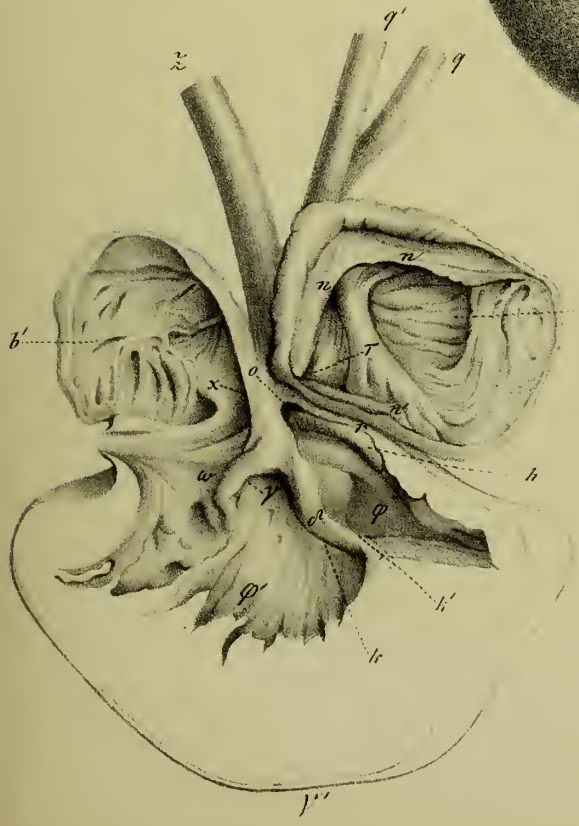


Fig. 9

Lith. Tenry & Cohen-Bonn.

Fig. 10.

Fig. 12.

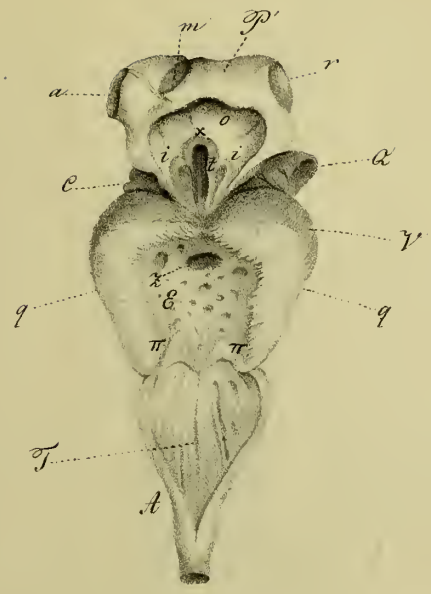


Fig. 11.

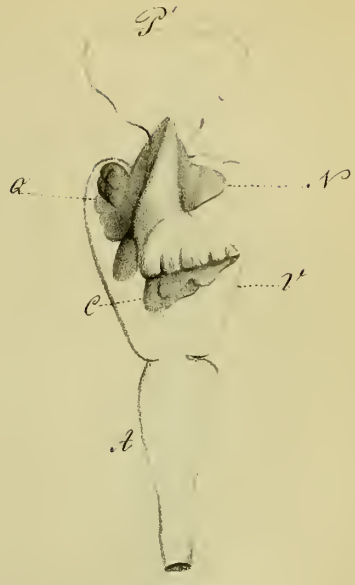


Fig. 13.

Fig. 14.

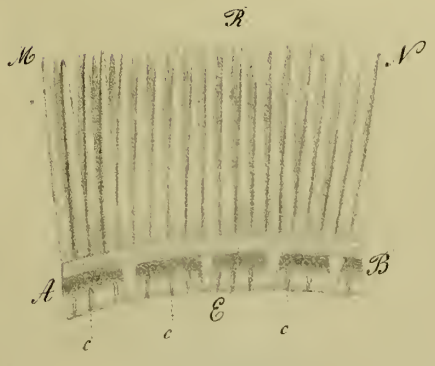
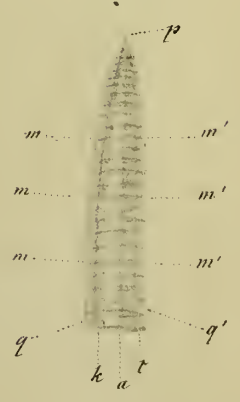


Fig 15.

Fig. 16.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 19.

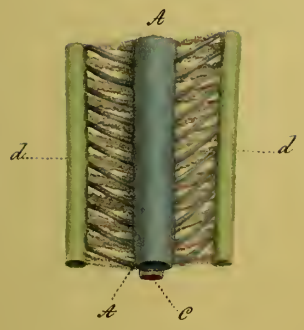


Fig. 17.

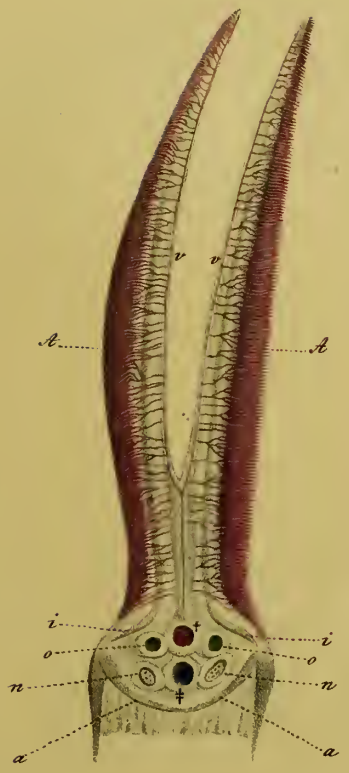


Fig. 18.

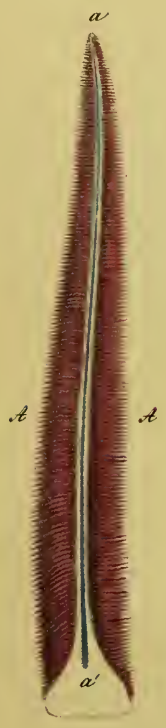
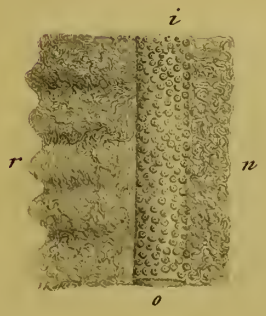


Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 23.



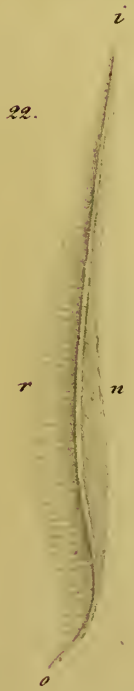


Fig. 22.

Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 25.

Fig. 24.

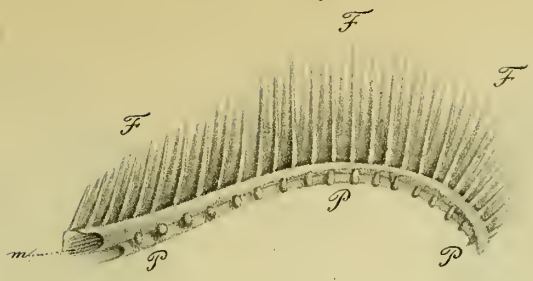


Fig. 26.

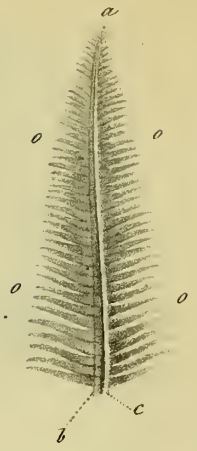


Fig. 28.

Fig. 29.

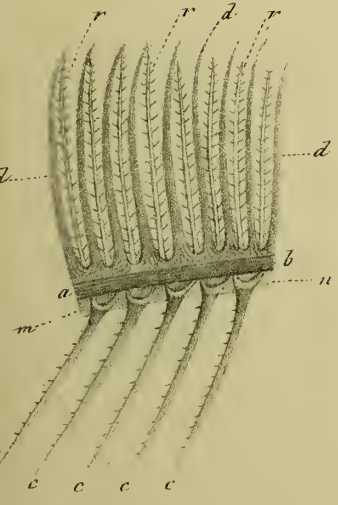


Fig. 31.

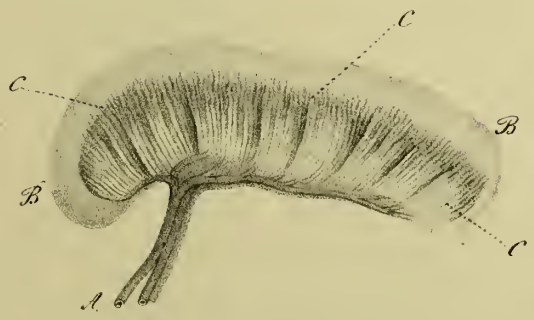


Fig. 27.

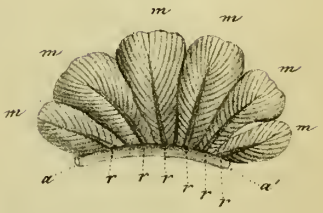


Fig. 30.

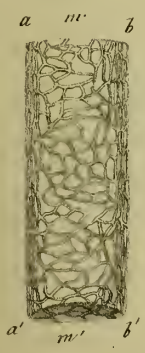


Fig. 32.

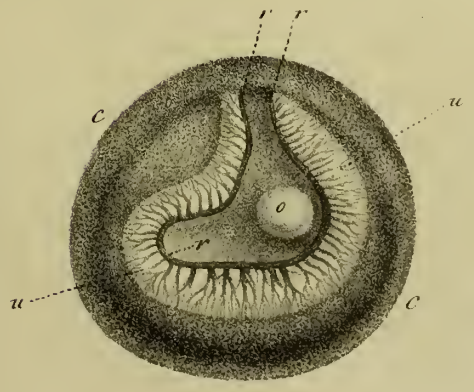
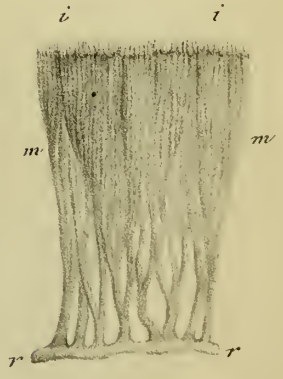


Fig. 33.



Lith. Henry & Cohen Bonn

Fig. 34.

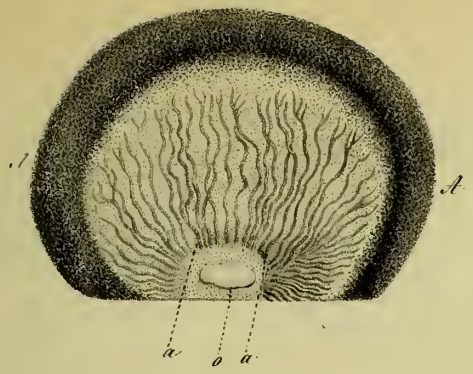


Fig. 35.

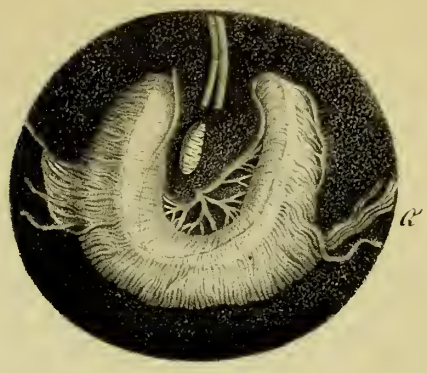


Fig. 37.

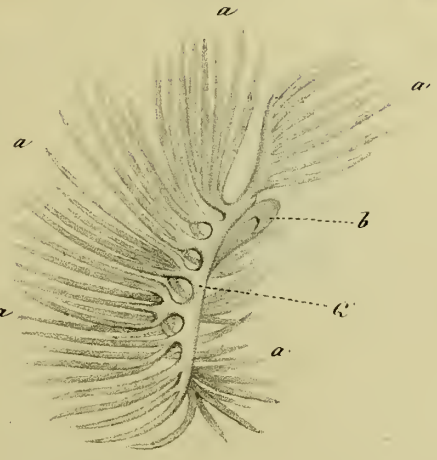


Fig. 36.

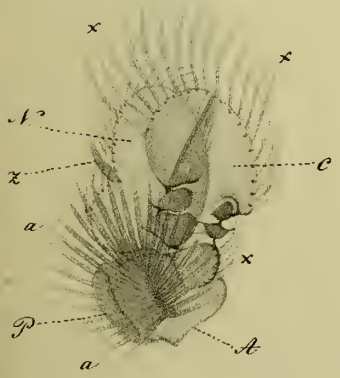


Fig. 39.

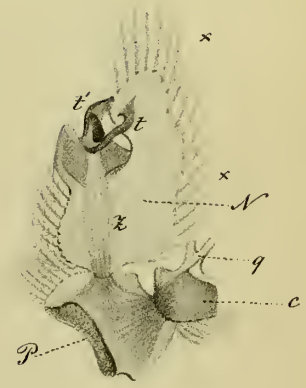


Fig. 38.

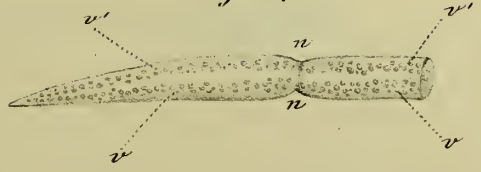


Fig. 40.

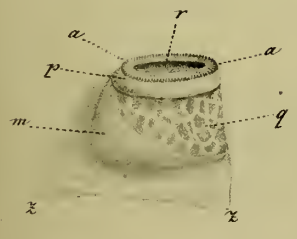


Fig. 41.

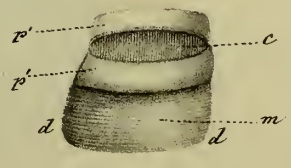
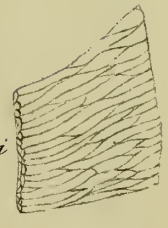


Fig. 42.



Lith. Henry & Cohen Bo

Fig 43.

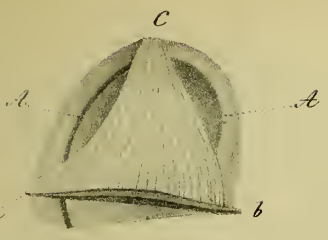


Fig. 44.

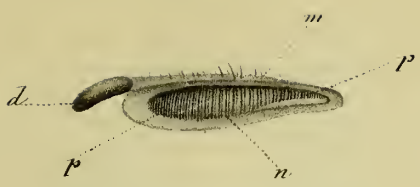


Fig. 45.

Fig. 47.

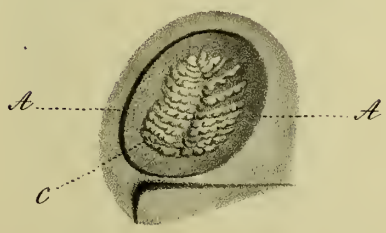


Fig. 46.

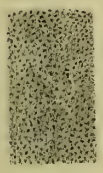


Fig. 48.

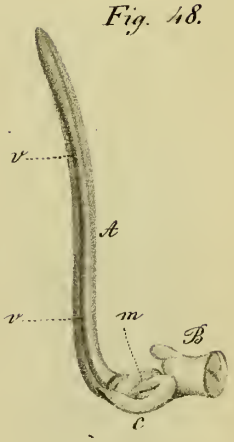


Fig. 50.

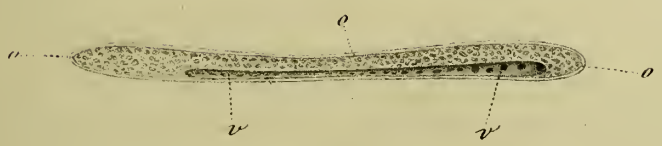


Fig. 51.

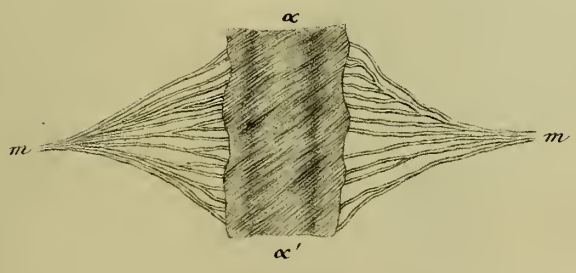
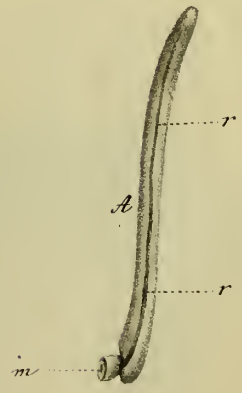


Fig 49.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 53.

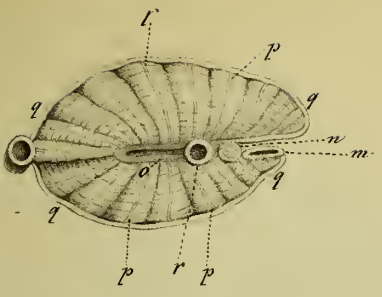


Fig. 52.

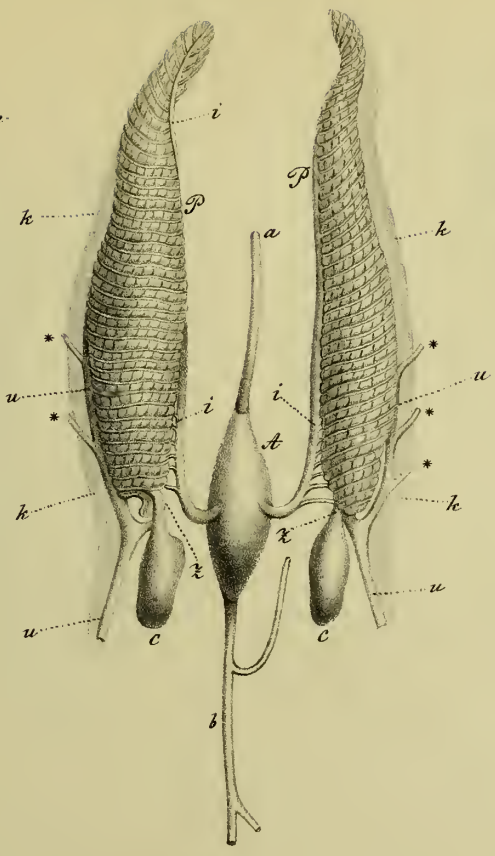


Fig. 55.

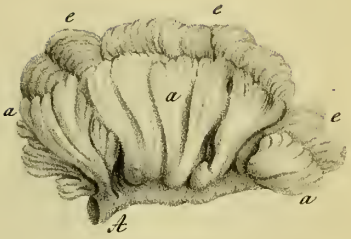


Fig. 54.

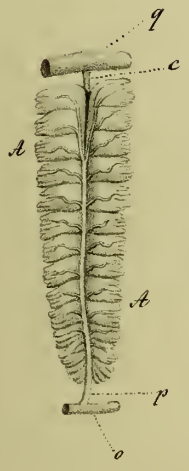


Fig. 56.

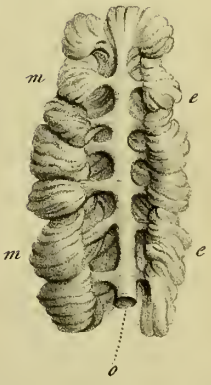


Fig. 57.

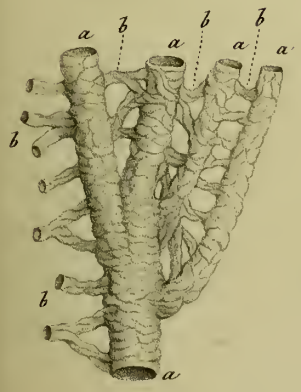
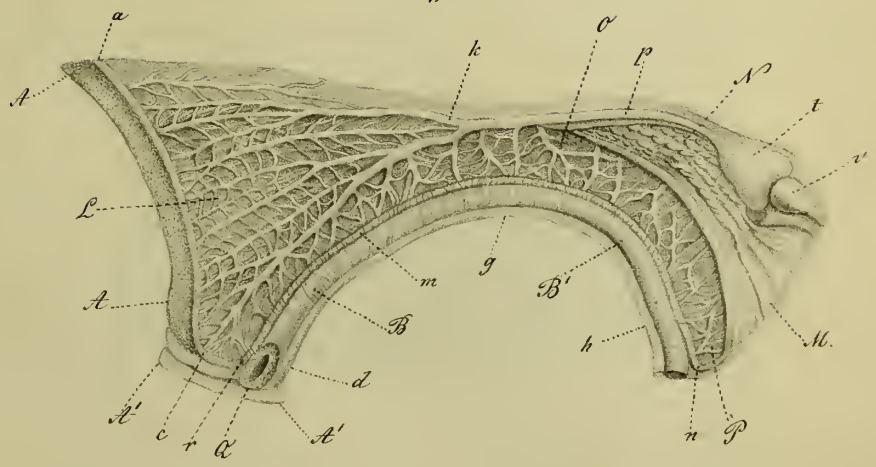


Fig. 58.



Lith. Emery & Cohen Bon

Fig. 59.

Fig. 60.

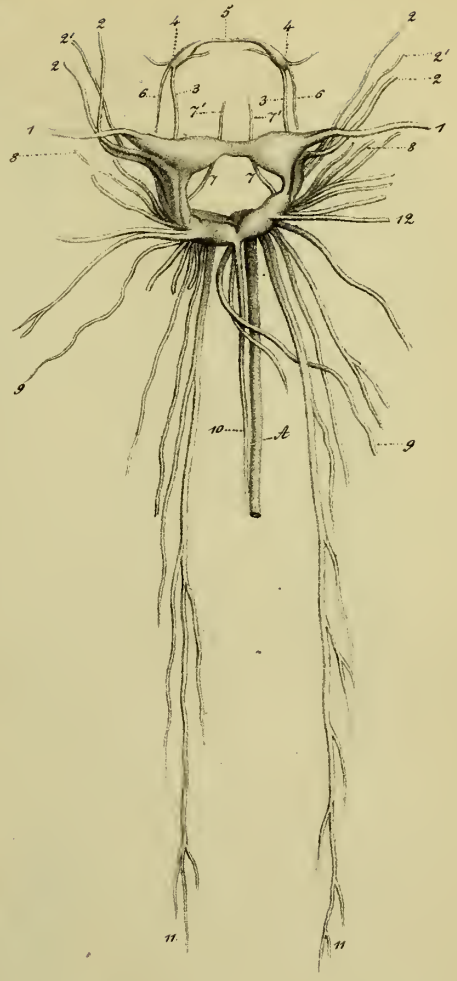


Fig. 61.

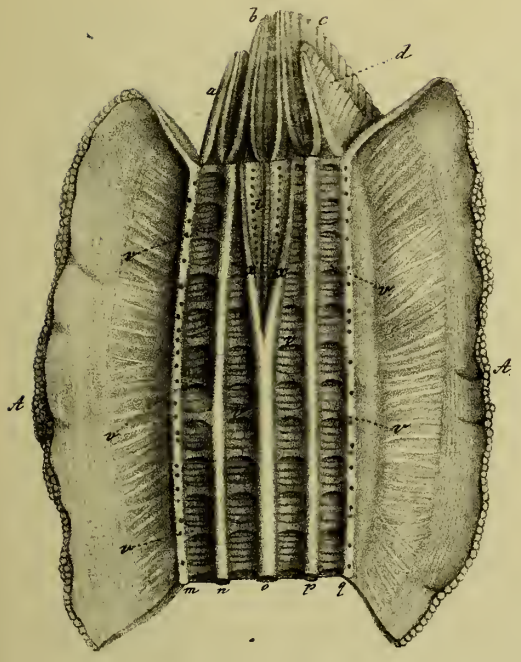


Fig. 64.

Fig. 63.

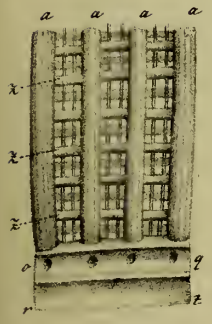
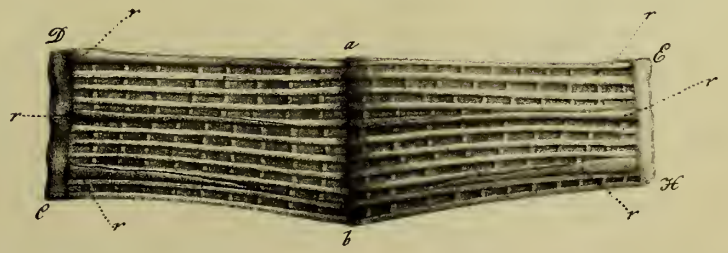


Fig. 62.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 65.

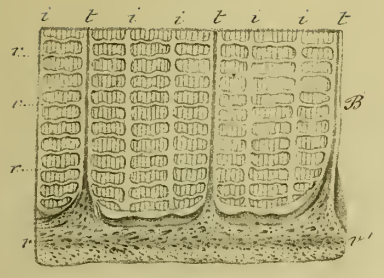


Fig. 66.

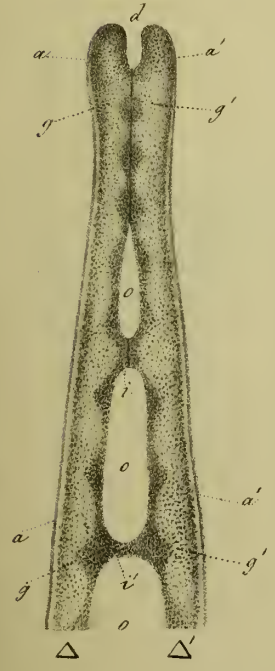


Fig. 69.

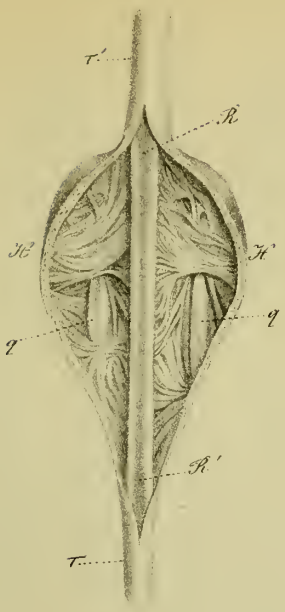


Fig. 67.

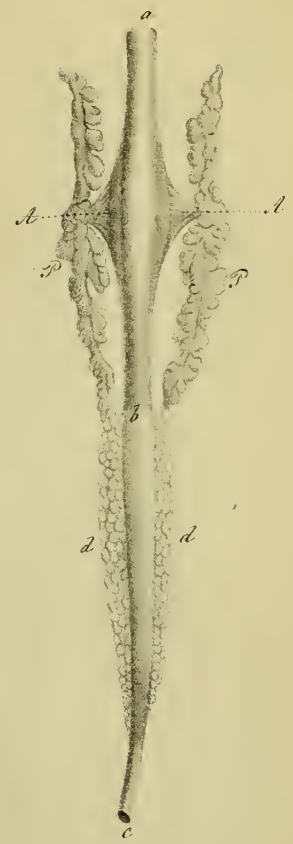


Fig. 70.

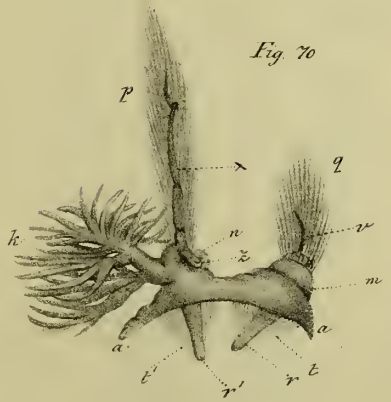
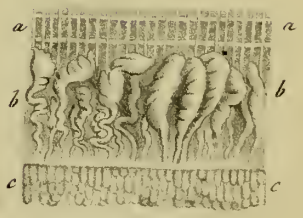


Fig. 71.

Fig. 68.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 72.

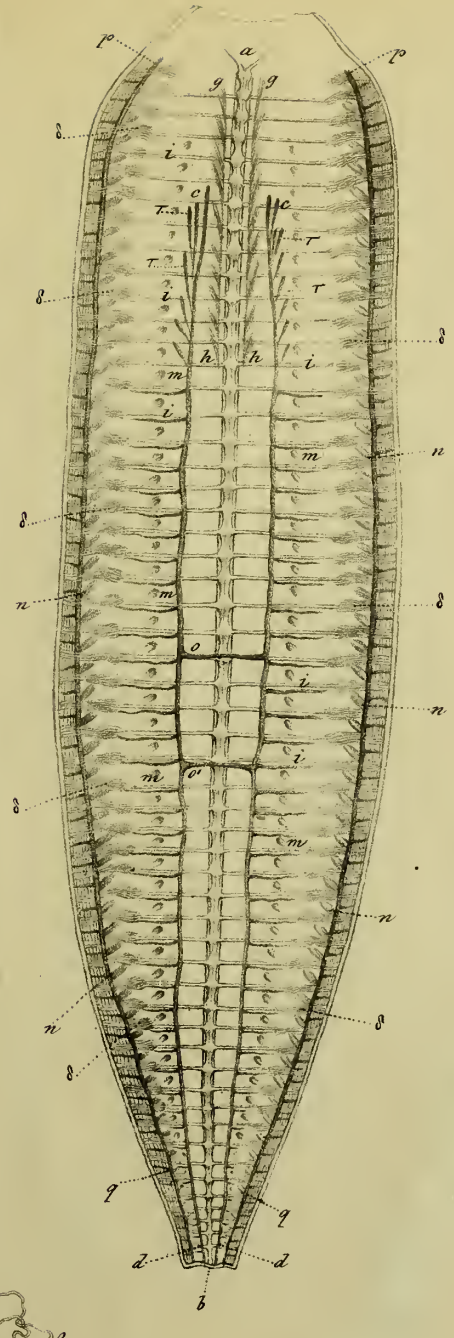


Fig. 73.

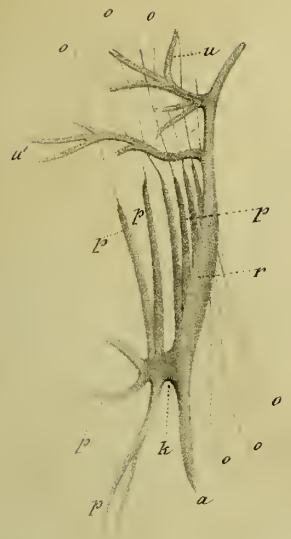


Fig. 74.

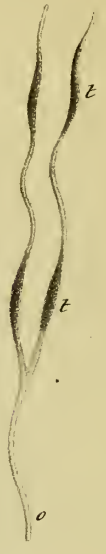


Fig. 75.

Fig. 77.

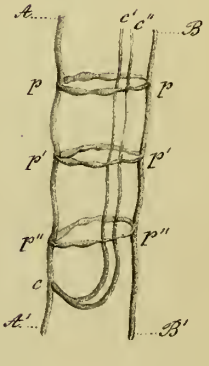


Fig. 76.

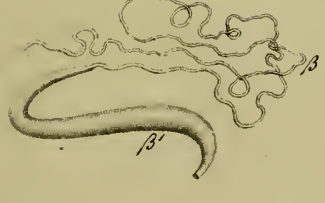
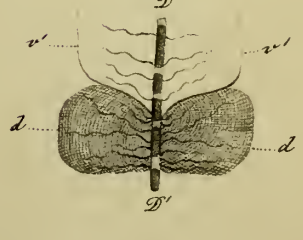


Fig. 78.



Lith. Henry & Cohen. Bonn.

Fig. 80

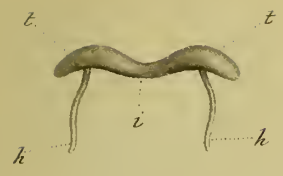


Fig. 81.

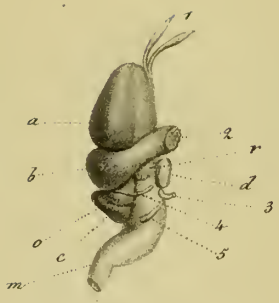


Fig. 79

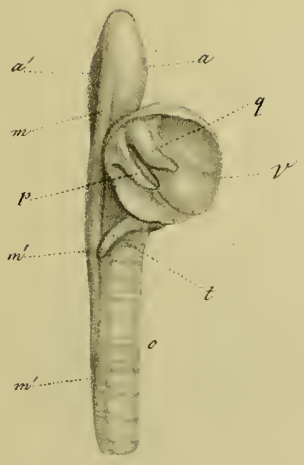


Fig. 83.

Fig. 82.

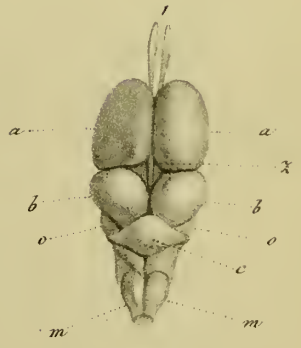


Fig. 84

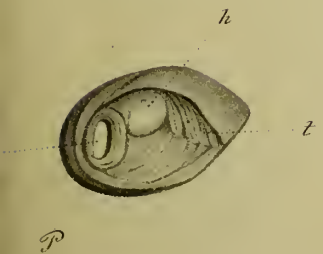


Fig. 85.

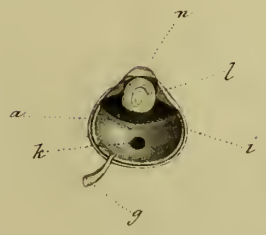


Fig. 86.

Lith. Henry & Cohen, Bonn.

Fig. 87.

Fig. 89.

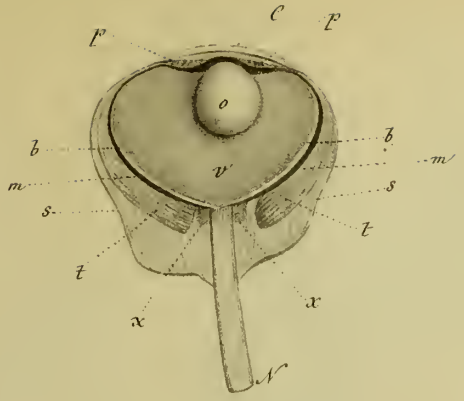


Fig. 88.

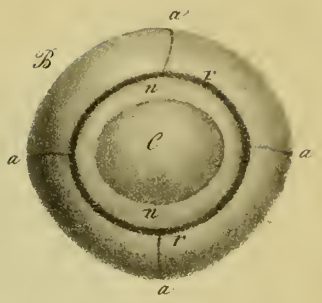


Fig. 90.

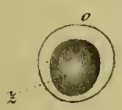


Fig. 91.

Fig. 92.

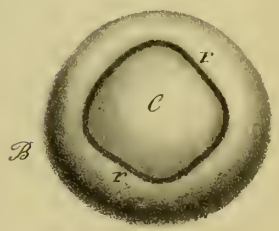


Fig. 95.

Fig. 93.

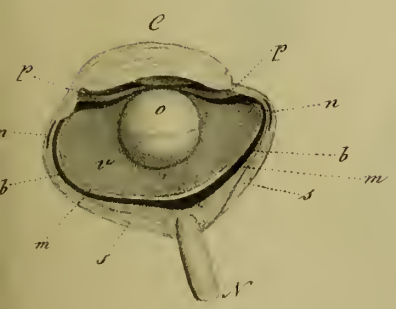


Fig. 94.

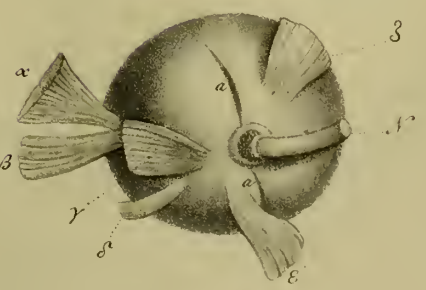
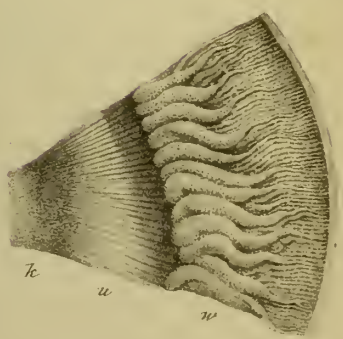


Fig. 96.



Lith. Henry & Cohen Bonn

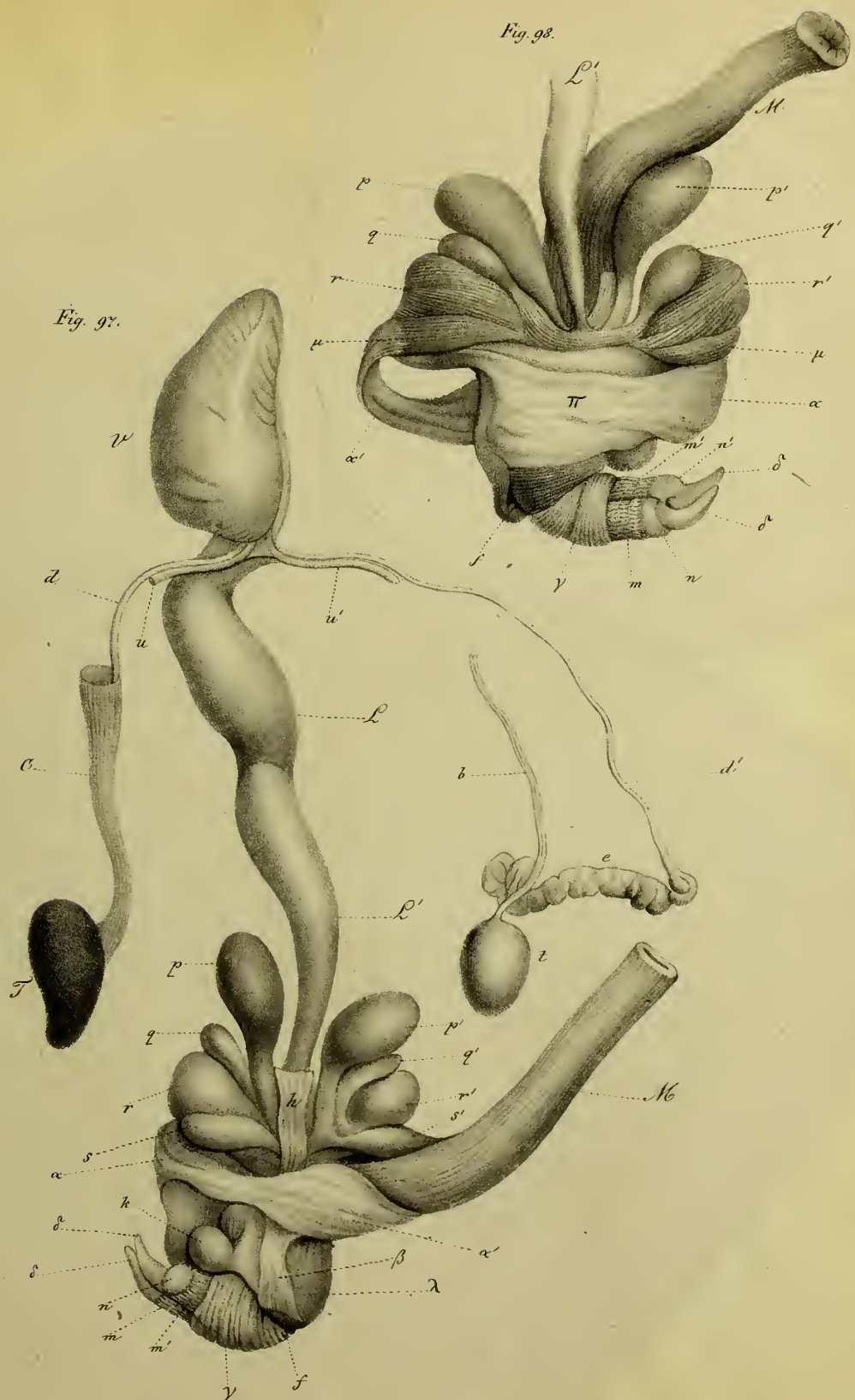


Fig. 98.
Fig. 97.
L'
M
p
p'
q
q'
r
r'
μ
μ
π
α
α'
m'
n'
δ
δ
f
γ
m
n
ν
d
u
u'
L
C
b
d'
e
t
L'
T
p
q
p'
q'
r
h
r'
s'
M
s
α
k
δ
α'
δ
β
λ
n'
m
m'
γ
f

Fig. 99.

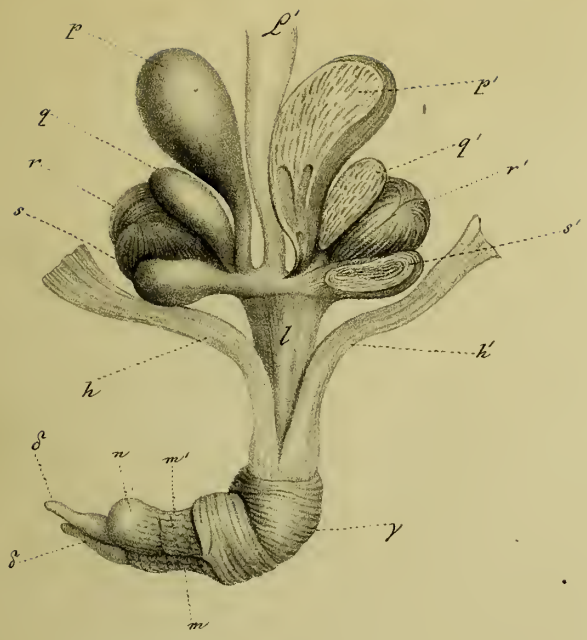


Fig. 100.

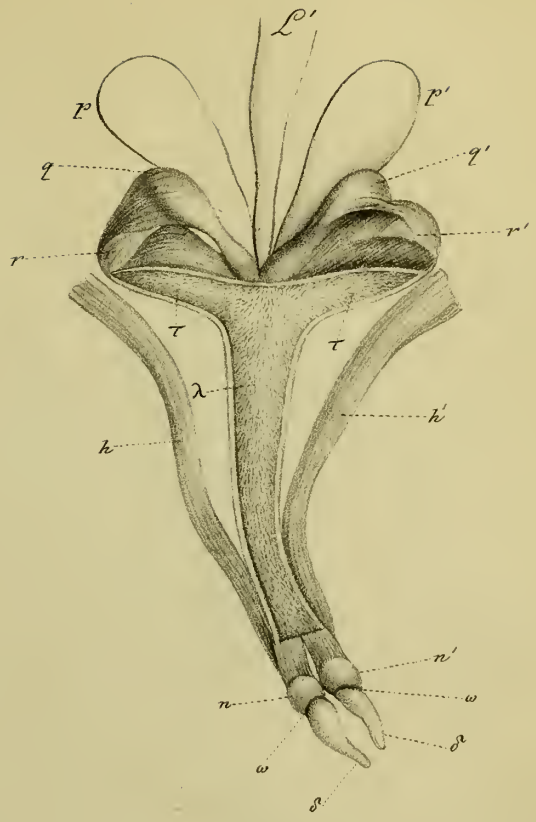


Fig. 101.

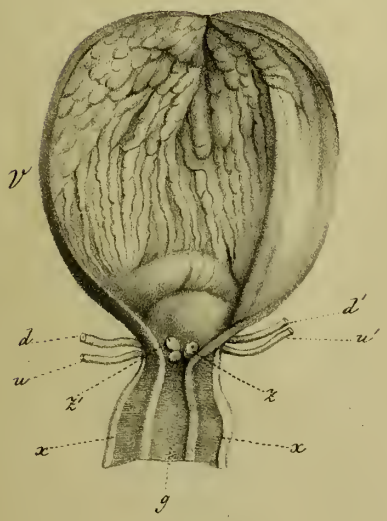
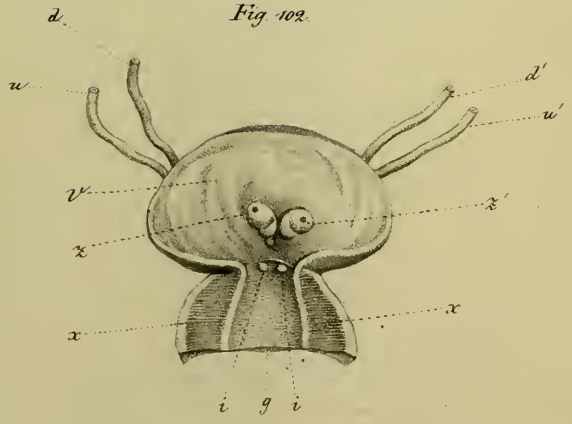


Fig. 102.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 103.

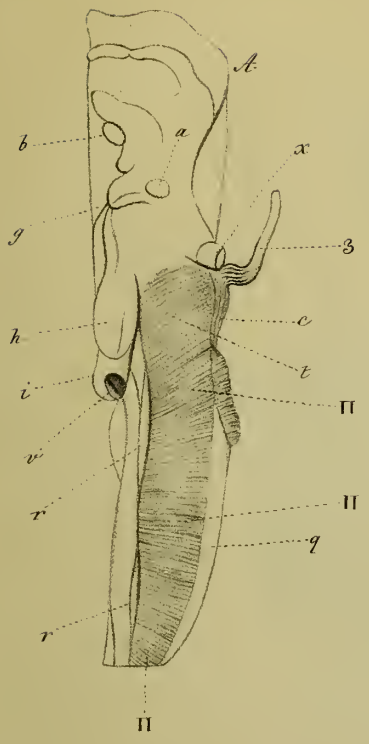


Fig. 104.

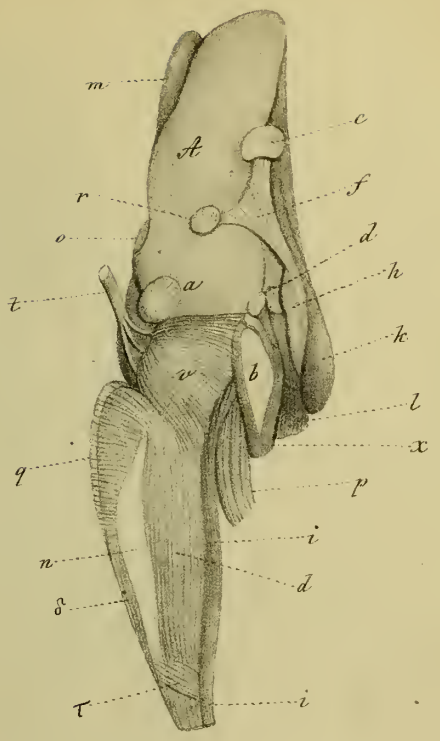


Fig. 105.

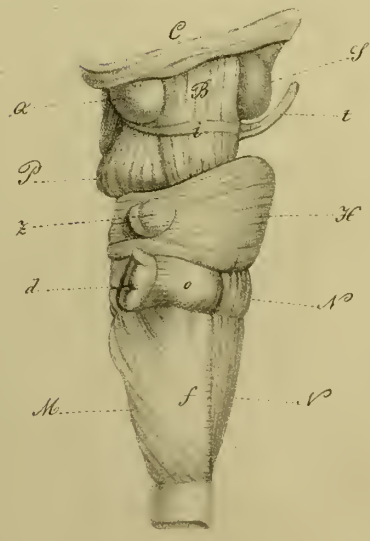
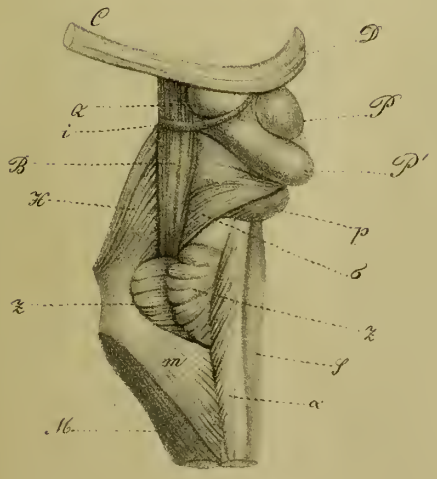


Fig. 106.



Lith. Henry & Cohen Bonn.

Fig. 107.

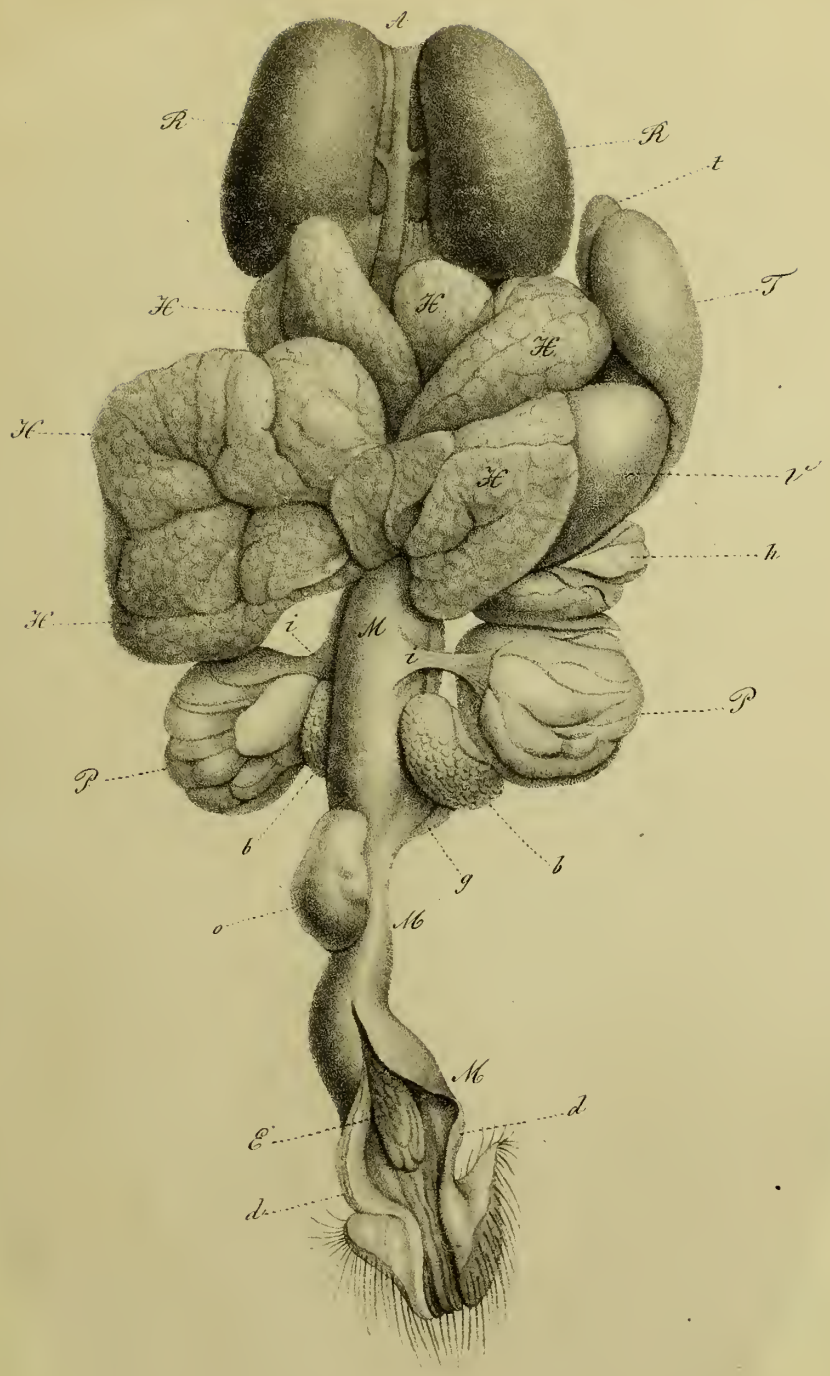


Fig. 108.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.

Lith. Henry & Cohen B

Fig. 112.

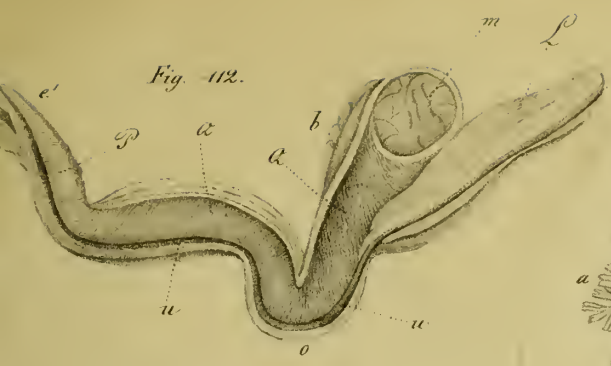


Fig. 113.

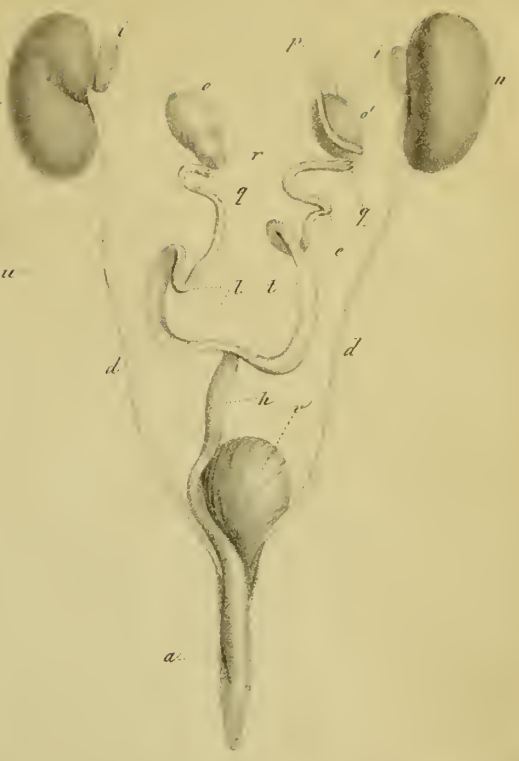


Fig. 114.

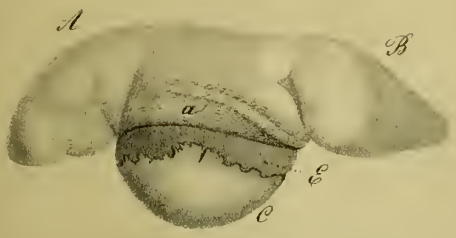


Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117.

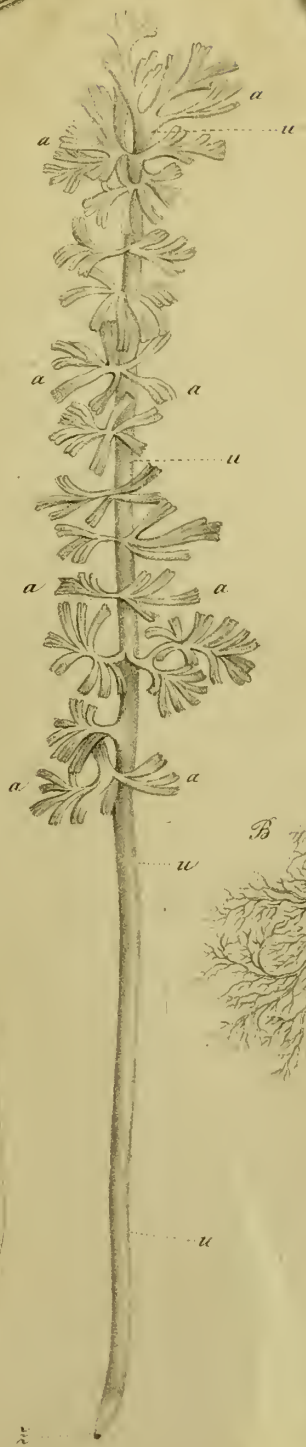
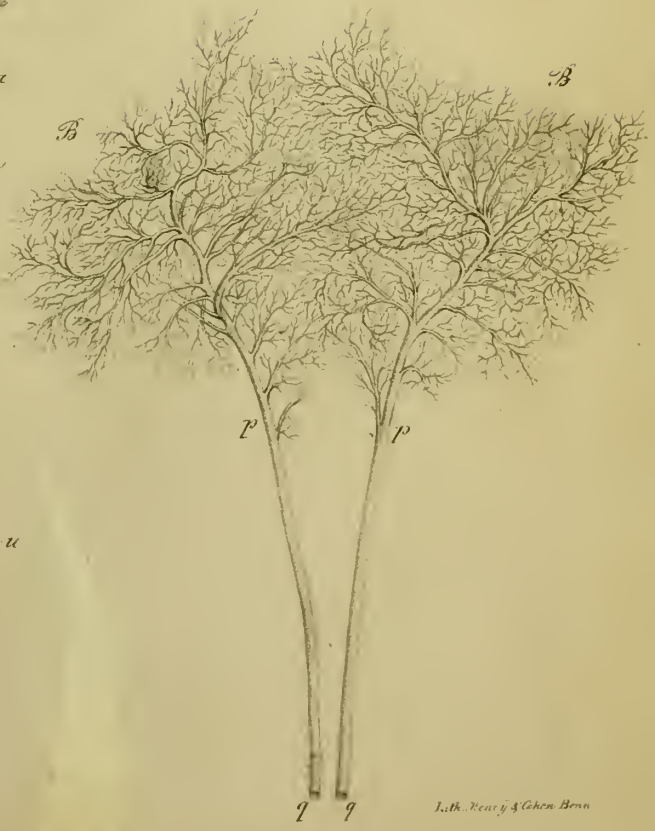


Fig. 118.



Lith. Anst. v. J. Cohen in Bonn